

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-154239

(43)Date of publication of application : 28.05.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/525

B41J 2/21

G06T 1/00

H04N 1/23

H04N 1/60

H04N 1/46

(21)Application number : 2000-352001

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.11.2000

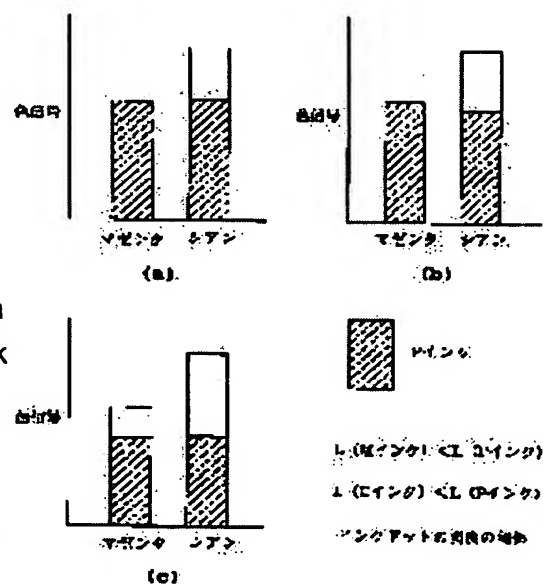
(72)Inventor : SHIBATA RETSU  
KOITABASHI NORIFUMI  
TSUBOI HITOSHI  
YASHIMA MASATAKA

## (54) IMAGE PROCESSING METHOD AND PRINTING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the grain feeling in particular in the bright part of a printed image by relatively simple constitution using a secondary color in an image printed by a printing apparatus.

**SOLUTION:** Under color removing treatment is performed from the data of color component magenta and cyan in image data to form image data of blue ink being a secondary color. A dot of blue ink is formed on the basis of the data of the blue ink replaced with magenta and cyan to perform printing. By this constitution, the ink dot of magenta and the ink dot of cyan are distributed in a mutually biased state and a grainy feeling can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-154239

(P2002-154239A)

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002.5.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 4 1 J 2/525		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 0 5 6
	2/21	H 0 4 N 1/23	1 0 1 C 2 C 2 6 2
G 0 6 T 1/00	5 1 0	B 4 1 J 3/00	B 5 B 0 5 7
H 0 4 N 1/23	1 0 1		1 0 1 A 5 C 0 7 4
	1/60	H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-352001(P2000-352001)

(22) 出願日 平成12年11月17日 (2000. 11. 17)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 柴田 烈

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 小坂橋 規文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

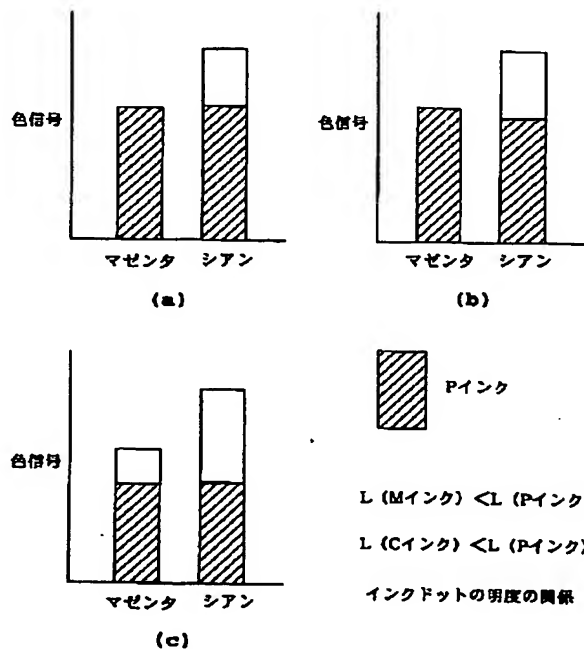
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 画像処理方法およびプリント装置

## (57) 【要約】

【課題】 プリント装置でプリントされる画像において、2次色を用いることにより比較的簡易な構成でプリント画像の特に明部における粒状感を低減する。

【解決手段】 画像データにおける色成分マゼンタおよびシアンのデータから、下色除去処理を行ない、2次色であるブルーインクの画像データを生成する。そして、マゼンタおよびシアンに置き換えられる分のブルーインクのデータに基づき、ブルーインクのドットを形成してプリントを行う。これにより、マゼンタのインクドットとシアンのインクドットとが相互に偏って分布することによる粒状感を低減できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理方法であって、

プリントすべきデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相の印刷データについて 2 次以上の混色した色の印刷データを生成し、

前記所定の二つ以上の色相の印刷データについて前記生成した 2 次以上の混色した色の印刷データによって少なくとも一部を書き換えた印刷データを生成するステップを有したことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理方法であって、

プリントすべき m 値のデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について 2 次以上の混色した色の n 値 ( $m > n$ ; m, n は整数) の印刷データを生成し、

該生成された 2 次以上の混色した色の n 値印刷データを m 値データの値に対応させ、

前記所定の二つ以上の色相の m 値のデータから、それぞれ前記対応させた 2 次以上の混色した色の m 値データの値を除いたデータに基づいて、前記所定の二つ以上の色相の n 値の印刷データを生成するステップを有したことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 前記 2 次以上の混色した色の色材による印刷の明度は、前記所定の二つ以上の色相の色材を用いた印刷の明度より高いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記所定の二つ以上の色相は、カラー印刷を行うための三原色のうちの二つの色の色相であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記色材はインクであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記 2 次色の色材はカチオン性染料であり、他の色材はアニオン性染料であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 7】 プリントすべきデータに基づいて生成される複数の異なる色材の印刷データに基づいてプリントを行なうプリント装置であって、

印刷データに基づき複数の異なる色材を用いてそれぞれの色の印刷を行う印刷手段と、

プリントすべきデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について 2 次以上の混色した色の印刷データを生成する 2 次色データ生成処理と、前記所定の二つ以上の色相の印刷データについて前記 2 次以上の混色した色のデータ生成処理によって生成した 2 次以上の混色した色の印刷データによって少なくとも一部を書き換えた印刷データを生成するデータ生成

処理と、によって生成されたそれぞれの印刷データを前記印刷手段に供給するデータ供給手段と、を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 8】 プリントすべきデータに基づいて生成される複数の異なる色材の印刷データに基づいてプリント行なうプリント装置であって、

印刷データに基づき複数の異なる色材を用いてそれぞれの色の印刷を行う印刷手段と、

プリントすべき m 値のデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について 2 次以上の混色した色の n 値 ( $m > n$ ; m, n は整数) の印刷データを生成する 2 次色データ生成処理と、該 2 次色データ生成処理によって生成された 2 次以上の混色した色の n 値印刷データを m 値データの値に対応させる処理と、

前記所定の二つ以上の色相の m 値のデータから、それぞれ前記処理によって対応させた 2 次以上の混色した色の m 値データの値を除いたデータに基づいて、前記所定の二つ以上の色相の n 値の印刷データを生成するデータ生成処理と、によって生成された印刷データを前記印刷手段に供給するデータ供給手段と、を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 9】 前記 2 次以上の混色した色の色材による印刷の明度は、前記所定の二つ以上の色相の色材を用いた印刷の明度より高いことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のプリント装置。

【請求項 10】 前記所定の二つ以上の色相の色材は、カラー印刷を行うための三原色のうちの二つの色の色材であることを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 11】 前記色材はインクであることを特徴とする請求項 7 ないし 10 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 12】 前記印刷手段は、インクを吐出して印刷を行う前記複数の色材毎のヘッドを含むことを特徴とする請求項 11 に記載のプリント装置。

【請求項 13】 前記ヘッドは熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の圧力によってインクを吐出することを特徴とする請求項 12 に記載のプリント装置。

【請求項 14】 前記 2 次色の色材はカチオン性染料であり、他の色材はアニオン性染料であることを特徴とする請求項 11 ないし 13 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 15】 情報処理装置によって読取り可能なプログラムを記憶した記憶媒体であって、前記プログラムは、プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理であって、

プリントすべきデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について 2 次以上の混色した色の印刷データを生成する 2 次色データ生成処理と、前記所定の二つ以上の色相の印刷データについて前記 2 次以上の混色した色のデータ生成処理によって生成した 2 次以上の混色した色の印刷データによって少なくとも一部を書き換えた印刷データを生成するデータ生成

処理と、によって生成されたそれぞれの印刷データを前記印刷手段に供給するデータ供給手段と、を具えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 16】 情報処理装置によって読取り可能なプログラムを記憶した記憶媒体であって、前記プログラムは、プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理であって、

プリントすべきデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について 2 次以上の混色した色の印刷データを生成する 2 次色データ生成処理と、前記所定の二つ以上の色相の印刷データについて前記 2 次以上の混色した色のデータ生成処理によって生成した 2 次以上の混色した色の印刷データによって少なくとも一部を書き換えた印刷データを生成するデータ生成

した色の印刷データを生成し、  
前記所定の二つ以上の色相の印刷データについて前記生成した2次以上の混色した色の印刷データによって少なくとも一部を置き換えた印刷データを生成するステップを有した処理のプログラムを含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項16】 情報処理装置によって読取り可能にプログラムを記憶した記憶媒体であって、  
前記プログラムは、プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理であって、  
プリントすべきm値のデータに基づいて、前記複数の印刷データのうち所定の二つ以上の色相について2次以上の混色した色のn値 ( $m > n$ ; m, nは整数) の印刷データを生成し、  
該生成された2次以上の混色した色のn値印刷データをm値データの値に対応させ、  
前記所定の二つ以上の色相のm値のデータから、それぞれ前記対応させた2次以上の混色した色のm値データの値を除いたデータに基づいて、前記所定の二つ以上の色相のn値の印刷データを生成するステップを有した処理のプログラムを含むことを特徴とする記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理方法およびプリント装置に関し、詳しくは色の異なる複数種類の色材を用いてカラープリントを行なう際のプリント画像における、いわゆる粒状感の低減に関するものである。

【0002】 なお、本発明は紙や布、革、不織布、OHP用紙等、さらには金属などのプリント媒体を用いてプリントを行なう機器すべてに適用可能である。具体的な適用機器としては、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の事務機器や印刷機、捺染機などの工業用生産機器等を挙げることができる。

##### 【0003】

【従来の技術】 複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それらの機器によって処理される情報を印刷出力するための装置の一つとして、例えばインクジェット方式によるプリント装置が普及している。この方式のプリント装置ではプリント速度の向上などのため、複数のインク吐出ノズルを集積配列したプリントヘッドが一般的に用いられる。また、最近ではカラープリントに対応すべく、異なる色についてそれぞれ上記のようなプリントヘッドを用いたものが普及している。

【0004】 インクジェットプリント方式は、プリントヘッドのインク吐出口から記録液であるインクを吐出してこれを紙等のプリント媒体に着弾させ、この着弾インクによりドットを形成してプリントを行うものである。このように非接触をプリント方式とすることから、低騒

音であるという利点を有している。また、プリントヘッドにおけるノズル配列の高密度化が容易であり、それによってプリント画像の高解像度化、プリントの高速化が可能となる。さらに、比較的簡易なヘッド構造によってカラー化が容易でありしかも装置自体の小型化、簡略化が可能であるという利点も有している。加えて普通紙等のプリント媒体に対しても現象や定着などの格別な処理を要せず、低価格で高品位な画像を得ることが可能であり、このような多くの利点を有し近年では広く普及しつつあるプリント方式である。また、上述のようなカラー化などに伴ない高画質化や高速化が益々要求されてもいる。

【0005】 ところで、特にインクジェットプリント方式では、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の三色のインク、あるいはこれらにブラック(K)のインクを加えたインクによってカラー画像を印刷する場合において、多階調の画像を形成しようとするにはいくつかの方法が知られている。

【0006】 一つは、従来の多くのプリンタで採用されている方法であり、吐出インクによって用紙上に形成されるドットの大きさが一定であり、印刷される画像の階調をドット密度(単位面積当たりのドットの出現頻度)を変化させることにより表現するものである。他の方法は、用紙上に形成するドット径を調整して、単位面積当たりの濃度を可変とするものである。

【0007】 最近では、インク滴を形成するヘッドの微細加工が進み、所定長さ当たりに形成できるドット数(ドット密度; dpi)やドット径の可変範囲などは年々向上しているが、インクジェットプリンタの場合には、印字密度(解像度)は300dpiないし1200dpi程度、インク滴径で数十ミクロンに留まっており、銀塩写真(銀塩写真の場合、フィルム上では解像度で数千dpiといわれる)と比較するとその表現力の隔たりは未だ大きい。

【0008】 インクジェットプリンタの場合、特にプリント画像において濃度の低い領域、すなわち、形成されるドット密度の低い領域ではドットがまばらに形成されることがある。ドットが形成される位置は、印刷する濃度が同じでも一般にディザ法など二値化の手法によって異なりドットのばらつき方も異なる。このためドット密度の低い領域でドットがまばらに形成される場合でも、比較的偏ってドットが形成され均一にドットが分布しない場合があり、この場合には特に上述の粒状感が顕著になる。

【0009】 これに対し、従来二値化の処理、例えばプリンタ用のハーフトーニングの処理を工夫し、印刷濃度の低い領域で各色のドットの分布をできるだけ偏らせないようにし粒状感の低減を図ることが行われていた。

##### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来の構成を採用してもなお、ドットの粒状感が目立つ場合がある。すなわち、カラープリントを行う場合上述したように二値化の手法を工夫してドットの分布が偏らないようにしても、その二値化処理自体は各色毎に別個に行われるため、例えばシアンとマゼンタそれぞれのドット分布が相互に偏って出現し、見るものに粒状感を感じさせることがある。これに対し、シアンとマゼンタのドット分布を相互に偏らせない試みも行われてはいるが、ドット径が比較的大きい場合は粒状感の低減は十分とはいえない。

【0011】また、染料など色材の濃度が低いインクを用いて粒状感を低減する方法も知られているが、各色のインクの外にさらに濃度の低いインクを用意することは装置のコストアップにつながるおそれがある。

【0012】本発明は、上述した従来の問題点を解消するためになされたものであり、その目的とするところは、二次色を用いることにより比較的簡易な構成でプリント画像における粒状感を低減できる画像処理方法およびプリント装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理方法であって、プリントすべきデータに基づいて、前記複数の異なる色材のうち所定の二つの色材について二次色の印刷データを生成し、前記所定の二つの色材の印刷データについて前記生成した二次色の印刷データによって少なくとも一部を置き換えた印刷データを生成するステップを有したことを特徴とする。

【0014】また、別の形態では、プリントすべきデータに基づいてプリント装置で用いる複数の異なる色材の印刷データを生成する画像処理方法であって、プリントすべきm値のデータに基づいて、前記複数の異なる色材のうち所定の二つの色材について二次色のn値( $m > n$ ; m, nは整数)の印刷データを生成し、該生成された二次色のn値印刷データをm値データの値に対応させ、前記所定の二つの色材のm値のデータから、それぞれ前記対応させた二次色のm値データの値を除いたデータに基づいて、前記所定の二つの色材のn値の印刷データを生成するステップを有したことを特徴とする。

【0015】また、プリントすべきデータに基づいて生成される複数の異なる色材の印刷データに基づいてプリントを行なうプリント装置であって、印刷データに基づき複数の異なる色材を用いてそれぞれの色の印刷を行う印刷手段と、プリントすべきデータに基づいて、前記複数の異なる色材のうち所定の二つの色材について二次色の印刷データを生成する二次色データ生成処理と、前記所定の二つの色材の印刷データについて前記二次色データ処理によって生成した二次色の印刷データによって少

なくとも一部を書き換えた印刷データを生成するデータ生成処理と、によって生成されたそれぞれの印刷データを前記印刷手段に供給するデータ供給手段と、を具えたことを特徴とする。

【0016】さらに別の形態では、プリントすべきデータに基づいて生成される複数の異なる色材の印刷データに基づいてプリント行なうプリント装置であって、印刷データに基づき複数の異なる色材を用いてそれぞれの色の印刷を行う印刷手段と、プリントすべきm値のデータに基づいて、前記複数の異なる色材のうち所定の二つの色材について二次色のn値( $m > n$ ; m, nは整数)の印刷データを生成する二次色データ生成処理と、該二次色データ生成処理によって生成された二次色のn値印刷データをm値データの値に対応させる処理と、前記所定の二つの色材のm値のデータから、それぞれ前記処理によって対応させた二次色のm値データの値を除いたデータに基づいて、前記所定の二つの色材のn値の印刷データを生成するデータ生成処理と、によって生成された印刷データを前記印刷手段に供給するデータ供給手段と、を具えたことを特徴とする。

【0017】以上の構成によれば、プリント装置で用いる複数の異なる色材のうち、所定の二つの色材について二次色の印刷データを生成し、また、所定の二つの色材の印刷データについて上記生成した二次色の印刷データによって少なくとも一部を置き換えた印刷データを生成し、これらの印刷データに基づいてプリントが行なわれるので、プリントすべきデータが所定の二つの色材により形成されるドットによってプリントを行うものである場合でも、そのプリントは少なくとも一部を二次色によって行なうことが可能となる。これにより、プリントにおいて特に、低濃度部もしくは明度の高い部分で上記所定の二つの色材によるドットが相互に偏在して形成される部分が少なくなる。

【0018】また、上記所定の二つの色材の印刷データを生成する際、前記所定の二つの色材のm値のデータから二次色のm値データの値を除いたデータに基づいて、上記所定の二つの色材のn値の印刷データを生成するので、例えば( $m=256$ )値のデータを( $n=$ )2値化することによって所定の二つの色材の2値の印刷データを生成する場合、一旦二次色のデータが2値化されて“1”または“0”のデータとされ、その“1”のデータが255に対応付けられるので、この値が256値のデータから除かれた結果に基づいて上記所定の二つの色材の2値の印刷データを生成するとき“0”とされる可能性が高くなる。すなわち、所定の二つの色材によってプリントされる可能性がさらに低くなる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の一実施形態に係るインク

ジェットプリンタの概略構成を模式的に示す上面図である。

【0021】キャリッジ20には複数のインクジェットヘッド21-1~21-5（以下、単にヘッドともいう）が搭載されており、それぞれのインクジェットヘッドはインクを吐出するためのインク吐出口を所定のピッチで複数配列している。ヘッド21-1、21-2、21-3、21-4、21-5はそれぞれ、プリント性向上インク（P）、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のインクを吐出するためのインクジェットヘッドである。ここで、「プリント性向上インク」とは本実施形態の場合、シアンとマゼンタの2次色であるブルーの色相を有するインクであり、後述されるように、シアンとマゼンタのプリントデータから所定の処理によって生成されるデータに基づいて吐出されるものである。これにより、プリント画像の特に低濃度部における粒状感を改善することができ、この点からプリント性向上インクと称している。

【0022】それぞれのヘッドは、それぞれ対応するヘッドに供給するインクを貯留したインクタンクと一体に構成されるものであり、これら一体構成であるインカートリッジ22-1~22-5がキャリッジ20にそれぞれ着脱自在に搭載されるものである。なお、ヘッドおよびインクタンクの構成はこれに限られないことはもちろんであり、例えばヘッドとインクタンクとが別体であっても、それぞれがキャリッジに対し着脱できる構成であってもよい。

【0023】インカートリッジを搭載したキャリッジ20はベルト29を介して伝達されるキャリッジモータ30の駆動力によって二本のガイド軸27、27にそって移動することができる。一方、各ヘッドに対する印刷画像信号等の制御信号は、図3にて後述されるプリンタ制御部からフレキシブルケーブル23を介して送られる。これとともに、キャリッジ20の移動により各色ヘッドはプリント媒体24に対して走査を行い、この走査の間に印刷画像信号に従ってインクを吐出してプリントを行なうことができる。プリント媒体としては、普通紙や高品位プリント専用紙、OHPシート、光沢紙、光沢フィルム、ハガキ等を用いることができ、このようなプリント媒体24は不図示の搬送ローラと排紙ローラ25とによって上述のヘッド走査の間に間欠的に所定量ずつ図中矢印方向に搬送される。不図示の搬送ローラおよび排紙ローラ25は所定の伝達機構を介して伝達される搬送モータ26の駆動力によって回転駆動されるものであり、これにより上記の搬送を行なうことができる。各ヘッドの走査位置はリニアエンコーダ28によって検出され、この検出信号に基づいて例えば各ヘッドの吐出タイミングを制御することができる。

【0024】インクジェットヘッド21-1~21-5のそれぞれは熱エネルギーを発生する発熱素子（電気熱

変換素子）を備え、その発生する熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、この気泡の圧力によってインクを吐出するものである。

【0025】各ヘッドの走査領域外に位置するキャリッジ20のホームポジションには、キャップ31を備えた回復ユニット32が設けられる。プリントを行わないときには、キャリッジ20をこのホームポジションに移動させて、回復ユニットの各キャップ31-1~31-5によってそれぞれ対応する各ヘッド21-1~21-5のインク吐出口面を被覆してインク溶剤の蒸発を防ぎ、これに起因するインクの固着あるいは増粘を防止する。また、このキャッピングによってインク吐出口面の塵埃などの異物が付着することも防止でき、これにより、異物による目詰まりを防止することができる。また、キャッピング状態で不図示のポンプを作動させ、吐出口を介してヘッド内からインクを吸引し、吐出不良を起こしている可能性のある吐出口の吐出状態を良好にする吸引回復を行なうこともできる。さらに、各ヘッドは上記キャップに対してプリントには関与しない、いわゆる予備吐出を行なうこともでき、これにより、例えば吐出頻度の低い吐出口の吐出不良や目詰まりを解消することもできる。また、回復ユニット32に隣接して不図示のブレードが設けられ、これにより、各ヘッドの移動に伴いそのインク吐出口面をクリーニングすることができる。

【0026】図2は、上述したインクジェットヘッド21-1~21-5のインク吐出口面を模式的に示す図である。

【0027】図2に示すように、インクジェットヘッド21-1~21-5のそれぞれは、インク吐出口210の列を二列備え、それぞれの列は例えば300dpiの密度で吐出口を配列するとともに相互にそれぞれの配列ピッチの2分の1づつずれることにより、全体として600dpiに相当する密度の吐出口配列を有するものである。

【0028】それぞれのヘッドは、基板と天板とから概略構成されるものである。すなわち、基板は上述した各吐出口毎の電気熱変換素子（ヒータ）を形成するものであり、その他、これらのヒータに電気パルスを印加するための電極配線やその信号のスイッチングを行なう駆動素子等を形成するものである。一方、天板には、図2に示すインク吐出口210となる開口が形成されており、また、この開口のそれぞれに対応して流路を形成するための隔壁が形成されている。さらには各液路共通して連通する共通液室を形成するための隔壁も形成されている。そして、以上のように構成される基板と天板とが接合されることによってそれぞれのヘッドの主要部が形成される。すなわち、それぞれのインク吐出口に連通する液路にはヒータが配設され、また、この液路に共通液室からインク吐出に伴ってインクが供給されることにより、上述した気泡の生成によってインク吐出を行なうこ

とができる。なお、ヒータに加える電気パルスを、例えばその電圧を変更することによって制御することにより気泡の生成を調整することが可能であり、これにより、吐出口から吐出されるインク滴の体積を制御することも可能である。さらに有効な構成としては、上記電気パルスを気泡を生じさせない程度の加熱を行うプレパルスと気泡を生じさせるメインパルスとからなる複数のパルスによってヒータを駆動し、吐出インク量を比較的大きな範囲で変化させることができる。

【0029】なお、本発明に適用可能なインクジェットプリント方式は、上述したような発熱素子（ヒータ）を用いたバブルジェット（登録商標）（BJ）方式に限られるものではなく、例えば、インク滴を連続噴射し粒子化するコンティニユアス方式の場合には荷電制御型、発散制御型等、また、必要に応じてインク滴を吐出する上記BJ方式と同様のオンデマンド方式の場合には、ピエゾ素子等の電気機械変換素子を用いることもできる。さらには、本発明の適用は必ずしもインクジェット方式に限られるものでもない。例えば電子写真方式によるプリント画像が粒状感を呈する場合も本発明を適用することができる。

【0030】図3は上述したインクジェットプリンタの制御系の構成を示すブロック図である。

【0031】図3において、1はホスト装置であるパーソナルコンピュータなどから画像データを入力するための画像データ入力部、2はユーザーがプリンタに対して種々の操作を行うための操作部、3はプリンタにおける全体的な処理を実行するCPU、4は各種データを記憶するメモリである。このメモリ4の内、特に、4aはプリント性向上液のプリント情報を格納するプリント情報格納メモリ、4bは各種制御プログラム群メモリである。また、5はCPU3による処理実行のワークエリアなどとして用いられるRAM、6は図4以降で説明されるプリント性向上インクに関する画像処理等を行う画像処理部、7は印刷出力を行うプリント部、8はプリント原稿などの読み取りを行ない、また、ヘッドのキャリブレーションに際して本実施形態のプリンタでプリントした所定のパッチの読取りを行なうスキャナ部である。9は上述の各要素間で各種データを転送するためのバスである。

【0032】さらに詳述すると、画像入力部1はスキャナでデジタルカメラ等の画像入力機器からの階調画像データやパーソナルコンピュータからの階調画像データを入力するものである。操作部2はユーザーが各種パラメータの設定や印刷開始を指示するための各種キーを備えている。そして、CPU3はメモリ4における制御プログラム群メモリ4b格納される各種プログラムに従って本装置全体を制御するものであり、後述のプリント性向上液の生成に関する画像処理部6の処理も制御する。メモリ4は上述のように制御プログラムやエラー処理プロ

グラム等、本プリンタを動作させるためのプログラムなどを格納するものであり、このメモリは、ROM、FD、CD-ROM、HD、メモ리카ード、光磁気ディスクなどから構成することができる。RAM5は上述のように各種プログラムを実行する際のワークエリアとして用いられるとともに、エラー処理時の一時待避エリアや画像処理時のワークエリアとして用いられる。また、RAM5は、メモリ4の中の各種テーブルをコピーした後、そのテーブルの内容を変更し、この変更したテーブルを参照しながら画像処理を行なうことも可能である。

【0033】画像処理部6は入力された各画素毎の階調画像データを多値の画像データに量子化し、その量子化された多値データが示す階調値“T”に対応する吐出パターンを作成する。本実施形態では、8ビット（256階調）で表現される階調画像データは2（T=2）値の印刷画像データに量子化され、その2値データが示す“1”または“0”に応じてインクを吐出する、またはインクを吐出しないという吐出パターンとなる。

【0034】なお、本実施形態では階調画像データの多値化処理には誤差拡散法を用いるが、これには限られず平均濃度保存法、ディザマトリックス法等、任意の擬似階調処理方法によって行うことができる。そして、最終的には画像の濃度情報に基づいて前述の多値化処理を全ての画素数分繰り返すことにより、それぞれのインク吐出口に対する各画素毎に吐出、不吐出の2値の駆動信号が形成される。

【0035】プリント部7は画像データ処理部6で作成された吐出パターンに基づいてインクを吐出してプリント媒体上にドットによる印刷画像を形成するものであり、図1に示した構成が略これに該当する。

【0036】次に、以上の構成に基づくプリント性向上インク（以下、Pインクともいう）の印刷データの作成およびそれに基づく実際のプリントについて説明する。

【0037】（第1実施形態）本実施形態ではシアンとマゼンタのデータについて、その2次色であるブルーによって一部置き換えてドットを形成する。このため、Pインクとしてブルーインクを用いる。pインクとしては、同様にマゼンタとイエローの2次色であるレッドや、イエローとシアンの2次色であるグリーン、あるいは

2次色の色成分を有するオレンジやパープルなどの色相のインクを用いてもよく、また、シアン、マゼンタ、イエローの各成分を含むインクを用いてもよいが、本実施形態では印刷データの作成処理を簡略化し、また、イエローは明度が高く粒状感に比較的影響を与えないインクであることを考慮し、シアンとマゼンタの2次色であるブルー系のインクを用いる。なお、このブルーインクによって形成されるドットの色味が、シアンインクとマゼンタインクによってそれぞれ形成されるドットの重ね合わせまたは混合によって実現される色味と一致しない場合には、後述のようにシアンおよびマゼンタの階調



画像データに基づいてブルーインクの印刷データを作成する際に重み付け係数を用いて調整する。

【0038】図4(a)、(b)および(c)は、シアンの色成分信号とマゼンタの色成分信号に基づいてブルーの色信号を作成する処理を説明する図である。

【0039】これらの図において、斜線で示す部分が2次色成分としてのブルーインクによって印刷すべきシアンおよびマゼンタに代わる色成分である。すなわち、基本的にはシアンおよびマゼンタの色信号としての階調画像データを相互に比較し、その階調値が小さいほうの値をそれぞれの階調値から引いてその結果をそれぞれの階調値とするとともに、上記小さい方の階調値をブルーの階調値とする処理を行なう。図4(a)に示す例では、マゼンタの階調値がブルーの階調値に代わり、マゼンタの階調値は0、シアンは斜線の部分を除いた白い部分が新たな階調値の値となる。

【0040】このように、シアンインクのドットとマゼンタインクのドットとの重ね合わせまたは混合によって表わされる画像についてその2次色部分をブルーによって置き換えてプリントすることにより、前述した画像の低濃度部においてシアンとマゼンタのドットが相互に偏って分布する可能性を小さくすることができ、これにより、色の異なるドットが相互に偏って分布することによる粒状感を低減することができる。

【0041】さらに、本実施形態ではブルーインクによって形成されるドットの明度がシアンインクおよびマゼンタインクについて明度の高いほうのインクによって形成されるドットの明度より高く、あるいは光学反射濃度がシアンインクドットとマゼンタインクドットの重ね合わせまたは混合による光学反射濃度より低くなるようにする。これはそのような明度等を実現するブルーインクを用いるか、これに代わりまたはこれとともに画像処理によって生成されるブルーインクの階調値の大きさを制限することによって可能となる。これにより、ブルーインクによって形成されるドットそのものによる粒状感を上述の効果と併せてさらに低減することができる。

【0042】すなわち、プリント物の粒状感は主にインクドットの明度により増減することが知られている。例えばイエローは明度が高いため、そのドットの与える粒状感は、シアンやマゼンタのドットに比べて少ない。このようにブルーインクによるドットの明度を高くしドット自体による粒状感の低減を図るものである。また、ドットの光学反射濃度が低いことも粒状感を低減するうえで好ましく、そのため、シアンインクおよびマゼンタインクによるドットより光学反射濃度が低くなるブルーインクを用いる。

【0043】なお、ドットの明度は、簡単には、プリント媒体上にインクドットを一面に形成しこれを測定して求めることにより比較することができる。ドットを一面に形成することは、プリンタの持つ印刷解像度やインク

ドットの大きさにもよるが、一般的にはプリントデュティー100%のいわゆるベタ印刷によって行うことができる。

【0044】以上のようにブルーインクの階調値データを作成する際、それによってプリントされる画像の色が例えばシアンまたはマゼンタのいずれかに偏ったブルーの場合には、上述したように重み付けを行なうが、シアンに偏っている場合は図4(b)に示すように、マゼンタからより多くの色成分(実際のマゼンタの階調値以上)をブルーインクに振り分けるようにその重み付け係数を定める。一方、形成されるブルーがマゼンタに偏った色味を呈する場合は、図4(c)に示すようにマゼンタの階調値がシアンのそれより小さいときは、マゼンタから相対的に少なくブルーの振り分けを行なうよう重み付け係数を定める。

【0045】なお、上述のようにブルーインクの階調データの作成において明度を高くしまたは光学反射濃度を低くすることは、Pインクの色材濃度を低くすることであり、これにより、インク増粘等、インク吐出の不具合が発生する可能性を低減できるという効果を得ることもできる。

【0046】ブルーインクの階調画像信号の生成は印刷画像データを作成する画像処理の過程で行われる。通常の画像処理と同様、所定の処理を経たシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)もブラック(K)の分版された各色成分ごとの階調画像データが入力し、このデータが画像処理部6において次のように処理される。上記各色成分ごとの階調画像データが入力する時点でプリント性向上インク(P)の画像データまで用意されていないことは勿論である。

【0047】なお、以下では説明の簡単のためシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、プリント性向上インクを、それぞれC、M、Y、K、Pと称する。

【0048】まず、CとMの画像データについて、処理にかかる画素データC(x, y)およびM(x, y)

(ここでは、xはプリント媒体にプリントされる画像の、図1に示したヘッドの走査方向における位置であり、yはプリント媒体の搬送方向における位置とする)ごとに、順次CおよびMの画像データを比較し、上述したように基本的にはCとMの階調値の小さい方の画像データをPの画像データとする。

【0049】この際、上述したように、Pインクによりプリント媒体において形成されるドットの濃度に基づき、そのドットについて所定の明度以上あるいは所定の光学濃度以下とすべくPインクに置き換えられるシアンまたはマゼンタの置き換え量の最大値を予め設定しておく。従って、上記置き換えられたPの画像データが上記設定された最大値より大きい場合は、その最大値に置き換え量を制限する。

【0050】また、同様に上述したように、Pインクによってプリントされる画像の色がシアンまたはマゼンタに偏る場合は、その色に応じて上記置き換えにおいて重み付け係数を用い、CおよびMの階調値の置き換え量を設定する。

【0051】以上の処理によって、C、Mの階調画像データに基づいてPの画像データおよびそのPインクによってプリントされる分の階調値を減じたC'、M'を作成することができる。

【0052】なお、以上のデータ生成の際、Pインクによる画像にY成分による色の影響がある場合、Yの画像データを変更する処理を行っても良い。

【0053】次に、以上のように作成したC'、M'、Y、K、Pそれぞれの画像データを誤差拡散法にて2値化する。この多値化の方法は、誤差拡散に限るものではなく、ディザ法などいずれの疑似中間調処理であってもよい。また、2値化に限らず、プリント装置によって、インクドットの大小またはインクドットの濃淡を2段階以上に制御できる構成であれば、それに応じた多値化処理を行なうこともできる。

【0054】(第2実施形態) 本発明の第二の実施形態は、上記第1実施形態と同様、シアンとマゼンタのドットをブルーのドットに置き換えて形成するとともに、その置き換え処理によってシアンおよびマゼンタのドットが形成される可能性を少なくするものである。すなわち、シアンとマゼンタの画像データをブルーインクの画像データで置き換える場合、シアンとマゼンタのデータが略完全に置き換えられてシアンおよびマゼンタのドットが形成されないようにしたものである。

【0055】具体的には、まず第1実施形態と同様、CおよびMの階調データを比較してPインクの画像データを作成する。そして、このデータに対して誤差拡散法により第一の2値化を行う。

【0056】この2値化して求めたPインクの画像データ(階調画像データ; 8ビットの256値と区別して印刷画像データと称する)は、2値データであり、0または1のデータである。次の処理として、この印刷画像データに所定の係数、具体的には255の値を掛けて8ビットデータとし、その結果をCおよびMの階調画像データから減じることにより、実際に印刷すべきC'およびM'の階調画像データを作成する。すなわち、この処理により、ブルーインク(P)を用いる場合(Pの2値データが1)、CおよびMの階調データからは必ず、255が減じられることになり、この減じた後のCおよびMの階調値は負となり、次段の2値化処理ではその値が0になる可能性が高くなる。

【0057】以上のように作成したC'、M'、YおよびKの階調画像データを第二の2値化処理によって2値化し(Pについては第一の2値化処理によって既に2値化されている)、それぞれの印刷画像データを得ること

ができる。

【0058】本実施形態のPインクデータ作成によれば、第一実施形態と同様、画像の明部もしくは低濃度部における粒状感が低減されるが、シアンおよびマゼンタのドットがそれらの領域で形成される可能性が低くなるため、さらに粒状感の低減が効果的となる。また、このように高品位のプリントが可能となるとともに、インク使用量の低減されたプリントを行なうことができる。

【0059】なお、本発明に好適に用いられる、プリント媒体にプリントを行なうプリント装置としては具体的には、インクジェットプリント装置が一般的である。

【0060】特にインクジェットプリント方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0061】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0062】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示

する特開昭 59-123670 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 59-138461 号公報に基づいた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0063】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0064】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0065】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或いは吸引手段、電気熱変換体或いはこれとは別の加熱素子或いはこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0066】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、記録色の濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0067】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 30℃以上 70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発

を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭 54-56847 号公報あるいは特開昭 60-71260 号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0068】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等の組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0069】（他の実施形態）本発明は上述のように、複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても一つの機器（たとえば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0070】また、前述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するための、図 5、図 7 に示されるようなソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPU あるいは MPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0071】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0072】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0073】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働している OS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもか

かるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0074】さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0075】

(処方Yインク)

・グリセリン	5.0重量部
・チオジグリコール	5.0重量部
・尿素	5.0重量部
・イソプロピルアルコール	4.0重量部
・染料C. I. ダイレクトイエロー142	2.0重量部
・水	79.0重量部

【0079】

(処方Mインク)

・グリセリン	5.0重量部
・チオジグリコール	5.0重量部
・尿素	5.0重量部
・イソプロピルアルコール	4.0重量部
・染料C. I. アシッドレッド289	2.5重量部
・水	78.5重量部

【0080】

(処方Cインク)

・グリセリン	5.0重量部
・チオジグリコール	5.0重量部
・尿素	5.0重量部
・イソプロピルアルコール	4.0重量部
・染料C. I. ダイレクトブルー199	2.5重量部
・水	78.5重量部

【0081】

(処方Kインク)

・グリセリン	5.0重量部
・チオジグリコール	5.0重量部
・尿素	5.0重量部
・イソプロピルアルコール	4.0重量部
・染料フードブラック2	3.0重量部
・水	78.0重量部

【0082】

(処方プリント性向上Pインク)

・ポリアリルアミン塩酸塩	5.0重量部
・塩化ベンザルコニウム	1.0重量部
・ジエチレングリコール	10.0重量部
・染料Basic Blue 47	1.0重量部
・水	83.0重量部

【0083】 プリント媒体は電子写真・インクジェット 50 共用紙であるPB・PAPER；キヤノン株式会社製)

\*【実施例】以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。

【0076】（実施例1）本実施例は、上述した第一実施形態のインクジェットプリンタを用い、またその画像処理によって得られるインクおよびプリンタ性向上インクによるプリントを行った。プリンタは600dpiの解像度で、各ヘッドから8.5±0.5P1の量のインクを吐出するものである。

【0077】色材を含有するインクの組成は以下の通りである。

\* 【0078】

を用いた。

【0084】以上の色材インク（C, M, Y, K）およびプリント性向上インク（P）と、プリント媒体を用いてプリントを行った。

【0085】図5は本実施例の画像処理およびそれに基づくプリント動作のうち、Pインクデータの生成および2値化処理を主に示すフローチャートである。

【0086】まずステップS501でC, M, Y, Kの各色の階調画像データを入力し、ステップS502において、CおよびMの階調画像データからPを求める。このとき、画素位置xは上述したように、ヘッドの走査方向、yはプリント媒体の搬送方向におけるそれぞれ位置である。CおよびMの画素データC(x, y)およびM(x, y)は、8ビット256階調値で与えられる。

【0087】図6(a)は、この画素毎の階調画像データの一部を示す図であり、図に示す数字はそれぞれの色成分の階調値を示す。階調値で0は最明部、255は最暗部を示し、これらは8ビットのデータとして表わされる。

【0088】本実施例では、予めPインクのドットのプリント媒体における色および光学濃度あるいは明度を求め、それに基づいてCインクとMインクの階調画像データをPインクのデータに置き換える際の重み付け係数s, tおよび置き換え量の最大値求めておく。これに従い、例えばCをPインクに置き換える場合、その置き換えにより、Cの色成分および光学濃度が実現されることになるので、その部分に相当する色成分（Cの下色）を除去する。このCの下色除去処理、同様にMの下色除去処理をあわせてPインクによる下色除去処理と呼ぶ。具体的には、本実施例ではブルーのPインクを用いているため、特にUnder Blue Removal (UBR) 処理とし、UBR処理される色成分の階調値をUBR値と称する。

【0089】このインクとCおよびMのインクとの置き換えにおける関係は以下に示される。

【0090】

$$C(i, j) = C'(i, j) + s \times P(i, j)$$

$$M(i, j) = M'(i, j) + t \times P(i, j)$$

(s, tは正の係数)

この関係は、Pドットをプリント媒体上にプリント装置の所定の解像度で100%のいわゆるベタ印刷を行った色および光学濃度が、Cドットをs×100%、Mドットをt×100%のプリントデューティーで印刷したものが同値であることを示す。さらに、Pの階調値をそれぞれ係数s, t倍したUBR値と、UBR処理した残りの色成分C', M'の合計が、C, Mについて入力された階調画像データの階調値であることを示す（図4参照）。

【0091】ステップS503では、上述の関係式から求められる以下の式により、C'(i, j)およびM'

(i, j)を求める。

【0092】

$$C'(i, j) = C(i, j) - s \times P(i, j)$$

$$M'(i, j) = M(i, j) - t \times P(i, j)$$

以上のステップS502, S503の処理によって、例えばsおよびtが1とすれば、図6(a)に示す画素

(i, j)の場合、C(i, j)=56, M(i, j)=94であるので、これらの階調画像データに基づき、

図6(b)に示すようにP(i, j)=56, C'(i, j)=0, M'(i, j)=38が生成される。

画素(i+1, j), (i+2, j), ..., (i+1, j+1), ...についても順次同様にして、C, Mの階調画像データからPおよびC', M'の階調画像データが作成される。

【0093】なお、係数s, tは本実施例の場合、s=1.00, t=1.00としたが、この値は前述したように、重み付け係数としてPインクの最大光学濃度やPインクによって形成されるドットの色味に基づいて予め設定されるものである。

【0094】次に、ステップS504で、C', M', Y, K, Pをそれぞれ誤差拡散法により2値化し、さらにステップS505で図1に示したプリンタによってプリント媒体にインクドットを形成しプリント出力を行う。なお、プリントでは、以下の比較例を含めてSCIDのN1(ISO300)画像を用いてその評価を行った。

【0095】このように本実施例によれば、シアンおよびマゼンタのドットを形成する代わりにブルーのドットを形成することにより、低濃度部もしくは明部で粒状感を低減できるとともに、総印刷ドット数を低減したプリントを、簡単な処理により行なうことが可能となる。

【0096】なお、以上の実施例もしくは実施形態にて説明した画像処理は、必ずしもプリンタにおいて行なう必要はない。例えば、プリンタのホスト装置として用いられるパーソナルコンピュータにおけるプリンタドライバによる処理として実行されてもよく、その処理によって得られる印刷データを、プリンタ装置がホスト装置から供給されてプリントを行うようにしてもよい。

【0097】（比較例1）上述した実施例1で用いたプリンタにより、実施例1に関して説明した処理を行わず、通常のC, M, Y, Kのドットによるプリントを行った。その結果、プリント画像の明部（低濃度部）で一部にシアンとマゼンタのドットによる粒状感が生じていた。また、暗部（高濃度部）では一部にインクの打ち込み過ぎによるブリーディングが生じていた。

【0098】（実施例2）本実施例は上述の第二実施形態に対応するものである。すなわち、上記実施例1と同様のインクジェットプリンタで、同様の色材インク、プリント性向上インク、プリント媒体をそれぞれ用いるが、画像処理は異なり、ブルーインクの階調画像データ

の生成に関して以下の画像処理を行うものである。

【0099】図7は、本実施例にかかる画像処理のうち主にブルーインクの生成処理を示すフローチャートである。

【0100】ステップS701でC、M、Y、Kの各色成分の階調画像データの入力を受け、ステップS702でCおよびMの階調画像データに基づいてPの階調画像データを求める。

【0101】図8(a)は階調画像データの一部分を例示し、図6に関して説明したのと同様、図に示す数字はそれぞれの色成分の階調値を示す。階調値で0は最明部、255は最暗部を示し、これらは8ビットの256値のデータとして表せられる。

【0102】そして、これらのデータにおいて、実施例1と同様にしてCインクとMインクの階調画像データをPインクのデータに置き換える際の重み付け係数s、tに従い、画素(i, j)について図8(b)に示すようにPインクの階調画像データを生成する。画素(i+1, j)、(i+2, j)、…、(i+1, j+1)、…についても順次、C、Mの階調画像データに基づいてPの階調画像データを作成する(図8(b)参照)。なお、係数s、tは、本実施例の場合も、s=1.00、t=1.00で計算した。

【0103】次に、本実施例では実施例1とは異なり、ステップS703でPの階調画像データを誤差拡散法によって2値化し、図8(c)に示す結果を得る。

【0104】具体的には、図8(c)に示す例では、P(i, j)=(1ビット信号のドットを形成することを意味する)となり、P(i+1, j)=0、P(i, j+1)=0、P(i+1, j+1)=0である。なお、P=1の信号は次のステップS704の処理で所定の対応付けの変換によって得られる値である、8ビットの値の255として示してある。

【0105】すなわち、次のステップS704において、上記Pの印刷画像データ(2値)に所定の対応付けによる変換を施す。すなわち、2値データが“1”の場合は8ビットの255に、“0”の場合は8ビットの0にそれぞれ対応付ける。そして、その変換後のPのデータに基づいて、C'(i, j)およびM'(i, j)を\*

(処方プリント性向上Pインク)

- ・ポリアリルアミン塩酸塩
- ・塩化ベンザルコニウム
- ・ジエチレングリコール
- ・アセチレノールEH(川研ケミカル)
- ・染料Basic Blue 47
- ・水

明度、マゼンタインク L\*=48

ブルーインク L\*=55

さらに、上記の各実施例と同様シアンおよびマゼンタの階調画像データを、以上の組成のブルーインク上によつ

\*以下の式により求める。

【0106】

$$C'(i, j) = C(i, j) - p \times P(i, j)$$

$$M'(i, j) = M(i, j) - q \times P(i, j)$$

(p, qは正の係数)

この結果、図8(d)に示すように、Pの2値データが1(8ビットで255)となる画素である(i, j)では、C'(i, j)=-199、M'(i, j)=-161となる。(本実施例では簡略化のためにp=q=1で計算した)。このように、Pのデータを予め2値化し、それに応じてその8ビット値を255または0とすることにより、Pの値を減じてC'、M'を生成する際その値は0または負となる。これにより、次のステップS704で2値化されるC'、M'の階調値データは図8(e)に示すように、どのような擬似階調処理を行っても2値データ0に変換される。この結果、P(ブルー)インクのドットが形成される画素では必ずシアンおよびマゼンタのドットは形成されることがなくなり、シアンやマゼンタのドットが存在することによる粒状感が生じることを防止できる。

【0107】次に、ステップS704において、以上のよう求めたC'、M'、Y、Kを誤差拡散法によって2値化を行なう。2値化した結果は図8(e)に示される。

【0108】さらに、ステップS705で、上述のように求めた2値データに基づいてプリント媒体上にインクドットを形成しプリント出力を行う。

【0109】なお、本実施例によれば、実施例1と同様、シアンおよびマゼンタのドットを形成する代わりにブルーのドットを形成することによって粒状感を低減でき、また、総印刷ドット数を低減することを簡単な処理により得ることができるとともに、本実施例によれば、ブルーインクのドットが形成される画素にはシアンおよびマゼンタインクのドットが形成されないため、上記粒状感の低減をさらに効果的に行なうことができる。

【0110】(実施例3)本実施形態では、Pインクであるブルーインクの処方を以下のものとし、Mインクの明度をこえるブルーインクを用いるものである。

【0111】

- 5. 0重量部
- 1. 0重量部
- 10. 0重量部
- 0. 5重量部
- 0. 5重量部
- 83. 0重量部

て置き換えてプリントを行なった。インクドットが置き換えられたことにより、ドットの総数も低減する効果が

生じ、ドットの偏りを低減できるとともに、ブルーインクのドットの明度が低いことにより画像の明部における粒状感の改善された良好なプリント物を得ることができ\*

(処方プリント性向上Pインク)

- ・ポリアリルアミン塩酸塩
- ・塩化ベンザルコニウム
- ・ジエチレングリコール
- ・アセチレノールEH (川研ケミカル)
- ・染料Basic Blue 47
- ・水

【0113】以上の組成から明らかなように、ブルーの染料濃度が上記実施例のものより高く、その結果、画像の明部で一部にシアン、マゼンタインクのドットによる粒状感とともに、ブルーインクによる粒状感も生じていた。また、暗部では一部にインクの打ち込み過ぎによるブリーディングが発生していた。

【0114】なお、上記のPインクとしてのブルーインクおよび他のインクの一実施形態として、ブルーインクにはカチオン性の染料が用いられ、他のカラーインクの色材にアニオン性染料用いたものの組合せでもよい。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、プリント装置で用いる複数の異なる色材のうち、所定の二つの色材について2次色の印刷データを生成し、また、所定の二つの色材の印刷データについて上記生成した2次色の印刷データによって少なくとも一部を置き換えた印刷データを生成し、これらの印刷データに基づいてプリントが行なわれるので、プリントすべきデータが所定の二つの色材により形成されるドットによってプリントを行うものである場合でも、そのプリントは少なくとも一部を2次色によって行なうことが可能となる。これにより、プリントにおいて特に、低濃度部もしくは明度の高い部分で上記所定の色材によるドットが相互に偏在して形成される部分が少なくなる。

【0116】また、上記所定の二つの色材の印刷データを生成する際、前記所定の二つの色材のm値のデータから2次色のm値データの値を除いたデータに基づいて、上記所定の二つの色材のn値の印刷データを生成するので、例えば(m=256)値のデータを(n=)2値化することによって所定の二つの色材の2値の印刷データを生成する場合、一旦2次色のデータが2値化されて“1”または“0”のデータとされ、その“1”のデータが255に対応付けられるので、この値が256値のデータから除かれた結果に基づいて上記所定の二つの色材の2値の印刷データを生成するとき“0”とされる可能性が高くなる。すなわち、所定の二つの色材によってプリントされる可能性がさらに低くなる。

【0117】この結果、簡易な構成によってプリント画像における粒状感を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

\*た。

【0112】(比較例2) Pインクの処方を以下のものとした。

- 5. 0重量部
- 1. 0重量部
- 10. 0重量部
- 0. 5重量部
- 3. 5重量部
- 80. 0重量部

【図1】本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタの概略構成を示す上面図である。

【図2】上記プリンタで用いられるインクジェットヘッドのインク吐出口面を示す正面図である。

【図3】上記インクジェットプリンタの制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】(a), (b) および (c) は、本発明の一実施形態にかかるブルーインクデータの生成を説明する図である。

【図5】本発明の第1実施例にかかるブルーインクデータの生成を含む画像処理を示すフローチャートである。

【図6】(a) および (b) は図5に示すブルーインクデータの生成を画素毎に示す模式図である。

【図7】本発明の第2実施例にかかるブルーインクデータの生成を含む画像処理を示すフローチャートである。

【図8】(a), (b), (c), (d) および (e) は図7に示すブルーインクデータの生成およびこれに伴うシアンおよびマゼンタインクデータの生成を画素毎に示す模式図である。

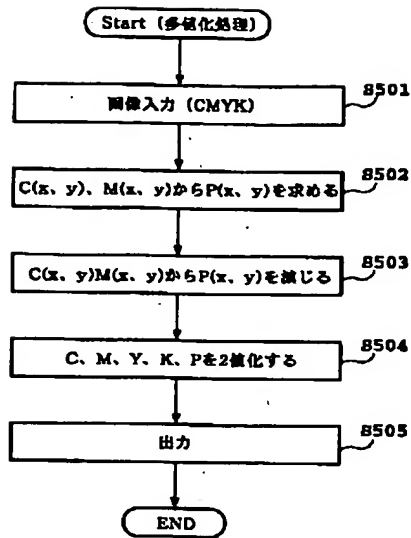
【符号の説明】

- 1 画像データ入力部
- 2 操作部
- 3 CPU
- 4 メモリ
- 4a プリント情報メモリ
- 4b 制御プログラム群メモリ
- 5 RAM
- 6 画像処理部
- 7 プリンタ部
- 8 バス
- 20 キャリッジ
- 21-1~21-5 インクジェットヘッド
- 22-1~22-5 インクカートリッジ
- 23 フレキシブルケーブル
- 24 プリント媒体
- 25 排紙ローラ
- 26 搬送モータ
- 27 ガイドシャフト
- 28 リニアエンコーダ
- 29 駆動ベルト

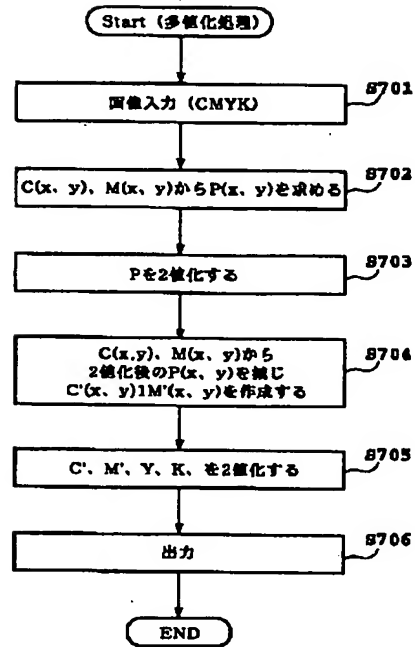




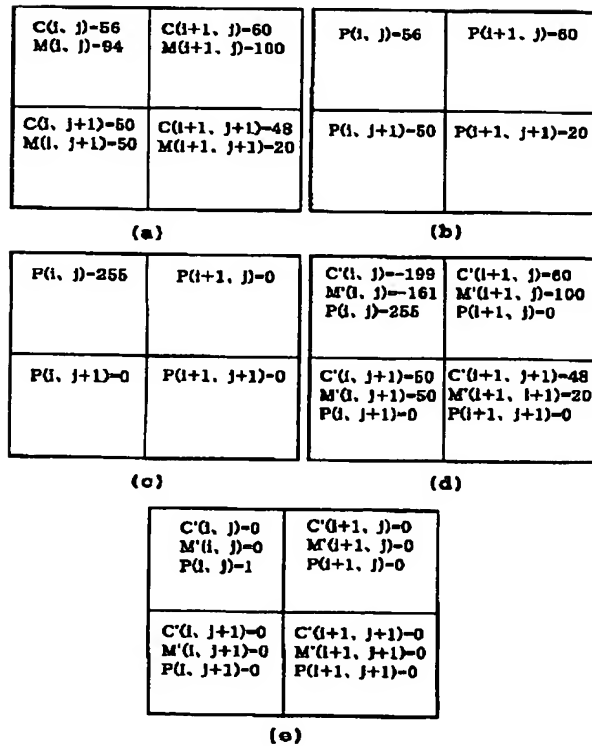
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H 0 4 N	1/46	H 0 4 N	1/46
			Z 5 C 0 7 9
(72) 発明者 坪井 仁		F ターム (参考)	2C056 EA04 EA11 EC79 EE03 EE09
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ			EE18
ノン株式会社内			2C262 AA02 AA24 AA26 AA27 AB13
(72) 発明者 八島 正孝			BA11 BA16 BA18
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ			5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
ノン株式会社内			CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
			CE17 CH08
			5C074 AA02 BB16 DD24 DD27 FF05
			FF15 HH02 HH04
			5C077 LL19 MP08 PP33 PP37 RR06
			TT05
			5C079 HB03 HB06 KA03 KA15 LA02
			MA11 NA02 NA27 PA03

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is the image processing approach which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment based on the data which should be printed differs. Based on the data which should be printed, the print data of the secondary more than color which carried out color mixture are generated about the print data of two or more predetermined hues among said two or more print data. The image processing approach characterized by having the step which generates the print data which replaced at least the part about the print data of said two or more predetermined hues with the print data of said secondary generated more than color which carried out color mixture.

[Claim 2] It is the pixel art which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment based on the data which should be printed differs. It is based on the data of the m value which should be printed, and is the n value ( $m > n$ ; m) of the secondary more than color which carried out color mixture about two or more hues predetermined [ among said two or more print data ]. n generates integral print data and the n value print data of the secondary this generated more than color which carried out color mixture are made to correspond to the value of m value data. The image processing approach characterized by having the step which generates the print data of the n value of said two or more predetermined hues based on the data except the value of the m value data of said secondary more than color which was made to correspond, and which carried out color mixture, respectively from the data of the m value of said two or more predetermined hues.

[Claim 3] The lightness of printing by the color material of said secondary more than color which carried out color mixture is the image processing approach according to claim 1 or 2 characterized by being higher than the lightness of printing which used the color material of said two or more predetermined hues.

[Claim 4] Said two or more predetermined hues are the image processing approaches according to claim 1 to 3 characterized by being the hue of two colors in three primary colors for color printing.

[Claim 5] Said color material is the image processing approach according to claim 1 to 4 characterized by being ink.

[Claim 6] the image processing approach according to claim 5 which the color material of said secondary color comes out of a cationic color, has, and is characterized by other color

material being anionic colors.

[Claim 7] The printing means which is the printing equipment which prints based on the print data of color material with which the plurality generated based on the data which should be printed differs, and prints each color using the color material from which plurality differs based on print data, The secondary color data generation processing which generates the print data of the secondary more than color which carried out color mixture about two or more predetermined hues among said two or more print data based on the data which should be printed, The data generation processing which generates the print data which rewrote at least the part with the print data of the secondary more than color which was generated about the print data of said two or more predetermined hues by data generation processing of said secondary more than color which carried out color mixture, and which carried out color mixture, The printing equipment characterized by having a data supply means to supply each print data generated as be alike to said printing means.

[Claim 8] the print data of color material with which the plurality generated based on the data which should be printed differs -- being based -- a print -- \*\*\*\*\* -- with the printing means which is a printing equipment and prints each color using the color material from which plurality differs based on print data The secondary color data generation processing which generates the print data of the  $n$  value ( $m > n$ ;  $m$  and  $n$  are an integer) of the secondary more than color which carried out color mixture about two or more predetermined hues among said two or more print data based on the data of the  $m$  value which should be printed, The processing whose  $n$  value print data of the secondary more than color which was generated by this secondary color data generation processing, and which carried out color mixture are made to correspond to the value of  $m$  value data, From the data of the  $m$  value of said two or more predetermined hues, it is based on the data except the value of the  $m$  value data of the secondary more than color which was made to correspond by said processing, respectively and which carried out color mixture. The printing equipment characterized by having the data generation processing which generates the print data of the  $n$  value of said two or more predetermined hues, and a data supply means to supply the print data generated as be alike to said printing means.

[Claim 9] The lightness of printing by the color material of said secondary more than color which carried out color mixture is a printing equipment according to claim 7 or 8 characterized by being higher than the lightness of printing which used the color material of said two or more predetermined hues.

[Claim 10] The color material of said two or more predetermined hues is a printing equipment according to claim 7 to 9 characterized by being the color material of two colors in three primary colors for color-printing.

[Claim 11] Said color material is a printing equipment according to claim 7 to 10 characterized by being ink.

[Claim 12] Said printing means is a printing equipment according to claim 11 characterized by including the head for said two or more color material of every which print by breathing out ink.

[Claim 13] Said head is a printing equipment according to claim 12 characterized by making ink produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink with the pressure of these air bubbles.

[Claim 14] the printing equipment according to claim 11 to 13 which the color material of said secondary color comes out of a cationic color, has, and is characterized by other color material being anionic colors.

[Claim 15] It is the storage which memorized the program possible [ read ] with the information processor. Said program It is the image processing which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment based on the data which should be printed differs. Based on the data which should be printed, the print data of the secondary more than color which carried out color mixture are generated about two or more predetermined hues among said two or more print data. The storage characterized by including the program of processing with the step which generates the print data which replaced at least the part about the print data of said two or more predetermined hues with the print data of said secondary generated more than color which carried out color mixture.

[Claim 16] It is the storage which memorized the program possible [ read ] with the information processor. Said program It is the image processing which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment based on the data which should be printed differs. It is based on the data of the m value which should be printed, and is the n value ( $m > n$ ;  $m$ ) of the secondary more than color which carried out color mixture about two or more hues predetermined [ among said two or more print data ]. n generates integral print data and the n value print data of the secondary this generated more than color which carried out color mixture are made to correspond to the value of m value data. From the data of the m value of said two or more predetermined hues, it is based on the data except the value of the m value data of said secondary more than color which was made to correspond and which carried out color mixture, respectively. The storage characterized by including the program of processing with the step which generates the print data of the n value of said two or more predetermined hues.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the reduction of the so-called granular feeling in the print image at the time of color-printing about the image-processing approach and a printing equipment using two or more kinds of color material from which a color differs in detail.

[0002] In addition, this invention is applicable to all devices that print using print media, such as a metal, further, such as paper, cloth, leather, a nonwoven fabric, and an OHP form. As a concrete application device, industrial use production devices, such as business machines and printing machines, such as a printer, a copying machine, and facsimile, and a printing machine, etc. can be mentioned.

[0003]

[Description of the Prior Art] The printing equipment for example, by the ink jet method has spread with the spread of communication equipment as one of the equipment for

carrying out the printout of information management systems, such as a reproducing unit, and a word processor, a computer, and the information processed by those devices further. Generally in the printing equipment of this method, the print head which carried out the accumulation array of two or more ink regurgitation nozzles is used for improvement in a print rate etc. Moreover, recently, the thing using the print heads respectively above [ that it should correspond to a color-print ] about a different color has spread.

[0004] An ink jet print method breathes out the ink which is recording ink from the ink delivery of a print head, makes this reach print media, such as paper, and prints by forming a dot in this impact ink. Thus, since it makes non-contact into a print method, it has the advantage that it is the low noise. Moreover, the densification of the nozzle configuration in a print head is easy, and becomes accelerable [ high-resolution-izing of a print image, and a print ] by it. Furthermore, according to comparatively simple head structure, colorization is easy and, moreover, also has the advantage that the miniaturization of equipment itself and simplification are possible. In addition, it is the print method which does not require exceptional processing of a phenomenon, fixing, etc. to print media, such as a regular paper, but it is possible to obtain a high-definition image by the low price, has the advantage of such many, and is spreading widely in recent years. Moreover, even if high-definition-izing and improvement in the speed are increasingly required with the above colorization etc., it is.

[0005] By the way, especially, when printing a color picture in cyanogen (C), a Magenta (M), the ink of three colors of yellow (Y), or the ink that added the ink of black (K) to these, some approaches are learned for the ink jet print method by that it is going to form the image of many gradation.

[0006] One is an approach adopted by many conventional printers, its magnitude of the dot formed on a form in regurgitation ink is fixed, and it expresses the gradation of the image printed by changing dot density (frequency of occurrence of the dot per unit area). Other approaches adjust the diameter of a dot formed on a form, and make concentration per unit area adjustable.

[0007] Although the number of dots (dot density; dpi), the adjustable range of the diameter of a dot, etc. which micro processing of the head which forms an ink droplet progresses, and can be formed in per predetermined die length are improving recently every year In the case of an ink jet printer, print density (resolution) 300dpi thru/or 1200dpi extent, It has stopped at dozens of microns with the ink drop diameter, and distance of the power of expression is still large as compared with a film photo (in the case of a film photo, on a film, called thousands dpi in resolution).

[0008] In the case of an ink jet printer, especially in a print image, a dot is formed sparsely in the field where concentration is low, i.e., the field where the dot density formed is low, but it may become the image in which the so-called granular feeling is conspicuous with it. But generally, it changes with technique of binarization, such as a dither method, and how with the concentration same [ the location in which a dot is formed ] to print depending on which a dot varies also differs. For this reason, even when a dot is sparsely formed in the field where dot density is low, it inclines comparatively, a dot is formed, a dot may not be distributed over homogeneity, and an above-mentioned granular feeling becomes remarkable in this case especially.

[0009] On the other hand, devising processing of binarization, for example, processing of half toning for printers, conventionally, making it not bias distribution of the dot of each color as much as possible in the field where printing concentration is low, and aiming at reduction of a granular feeling was performed.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it adopts the above-mentioned conventional configuration, in addition, the granular feeling of a dot may be conspicuous. That is, since the binarization processing itself is separately performed for every color even if it devises the technique of binarization and makes it distribution of a dot not incline as mentioned above, when color-printing, it inclines mutually, and dot distribution of cyanogen and each Magenta appears and may impress a granular feeling in what is seen. On the other hand, although the attempt which does not bias dot distribution of cyanogen and a Magenta mutually is also performed, when the diameter of a dot is comparatively large, it cannot be said that reduction of a granular feeling is enough.

[0011] Moreover, although the method of reducing a granular feeling using ink with the low concentration of color material, such as a color, is also learned, preparing ink with still lower concentration out of the ink of each color has a possibility of leading to the cost rise of equipment.

[0012] The place which this invention is made in order to cancel the conventional trouble mentioned above, and is made into the purpose is by using a secondary color to offer the image-processing approach and printing equipment which can reduce the granular feeling in a print image with a comparatively simple configuration.

[0013]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it is the image-processing approach which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment in this invention based on the data which should be printed differs. Based on the data which should be printed, the print data of a secondary color are generated about two predetermined color material among the color material from which said plurality differs. It is characterized by having the step which generates the print data which replaced at least the part with the print data of said generated secondary color about the print data of said two predetermined color material.

[0014] Moreover, it is the image-processing approach which generates the print data of color material with which the plurality used with a printing equipment with another gestalt based on the data which should be printed differs. Based on the data of the  $m$  value which should be printed, it is the  $n$  value ( $m > n$ ;  $m$ ) of a secondary color about two color material predetermined [ among the color material from which said plurality differs ].  $n$  generates integral print data and the  $n$  value print data of the this generated secondary color are made to correspond to the value of  $m$  value data. From the data of the  $m$  value of said two predetermined color material, it is characterized by having the step which generates the print data of the  $n$  value of said two predetermined color material based on the data except the value of said  $m$  value data of a secondary color made to correspond, respectively.

[0015] Moreover, the printing means which is the printing equipment which prints based on the print data of color material with which the plurality generated based on the data

which should be printed differs, and prints each color using the color material from which plurality differs based on print data, The secondary color data generation processing which generates the print data of a secondary color about two predetermined color material among the color material from which said plurality differs based on the data which should be printed, The data generation processing which generates the print data which rewrote at least the part with the print data of the secondary color generated by said secondary color data processing about the print data of said two predetermined color material, It is characterized by having a data supply means to supply each print data generated as be alike to said printing means.

[0016] It is a printing equipment. the print data of color material with which the plurality generated with still more nearly another gestalt based on the data which should be printed differs -- being based -- a print -- \*\*\*\*\* -- The printing means which prints each color using the color material from which plurality differs based on print data, The secondary color data generation processing which generates the print data of the  $n$  value ( $m > n$ ;  $m$  and  $n$  are an integer) of a secondary color about two predetermined color material among the color material from which said plurality differs based on the data of the  $m$  value which should be printed, The processing whose  $n$  value print data of the secondary color generated by this secondary color data generation processing are made to correspond to the value of  $m$  value data, The data generation processing which generates the print data of the  $n$  value of said two predetermined color material from the data of the  $m$  value of said two predetermined color material based on the data except the value of the  $m$  value data of a secondary color made to correspond by said processing, respectively, It is characterized by having a data supply means to supply the print data generated as be alike to said printing means.

[0017] The inside of the color material from which the plurality used with a printing equipment differs according to the above configuration, The print data which replaced at least the part with the print data of the secondary color which generated the print data of a secondary color about two predetermined color material, and carried out [ above-mentioned ] generation about the print data of two predetermined color material are generated. Since a print is performed based on these print data, even when the data which should be printed are what prints by the dot formed of two predetermined color material, the print becomes possible [ performing at least a part in a secondary color ]. Thereby, the part by which the dot by two color material predetermined [ above-mentioned ] with the low concentration section or the high part of lightness is especially formed mutually by being unevenly distributed in a print decreases.

[0018] Moreover, since the print data of the  $n$  value of two color material predetermined [ above-mentioned ] are generated based on the data except the value of the  $m$  value data of a secondary color from the data of the  $m$  value of said two predetermined color material in case the print data of two color material predetermined [ above-mentioned ] are generated For example, ( $m = 256$ ), when the binary print data of two predetermined color material are generated by making the data of a value binary ( $n =$ ), Since the data of a secondary color are once made binary, it considers as the data of "1" or "0" and the data of "1" is matched with 255 When generating the binary print data of two color material predetermined [ above-mentioned ] based on the result by which this value was removed



from the data of 256 values, possibility of being referred to as "0" becomes high. That is, possibility of being printed by two predetermined color material becomes still lower.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0020] Drawing 1 is the plan showing typically the outline configuration of the ink jet printer concerning 1 operation gestalt of this invention.

[0021] Two or more ink jet heads 21-1 to 21-5 (only henceforth a head) are carried in carriage 20, and each ink jet head has arranged two or more ink deliveries for carrying out the regurgitation of the ink in the predetermined pitch. A head 21-1, 21-2, 21-3, 21-4, and 21-5 are the ink jet heads for carrying out the regurgitation of the ink of print disposition top ink (P), black (K), cyanogen (C), a Magenta (M), and yellow (Y), respectively. Here, based on the data generated by predetermined processing, it is breathed out from the print data of cyanogen and a Magenta so that "print disposition top ink" may be ink which has the blue hue which is the secondary color of cyanogen and a Magenta in the case of this operation gestalt and it may be mentioned later. Thereby, the granular feeling especially in the low concentration section of a print image has been improved, and print disposition top ink is called from this point.

[0022] Each head is constituted by the ink tank and one which stored the ink supplied to the head which corresponds, respectively, and the ink cartridge 22-1 to 22-5 which is really [ these ] a configuration is carried in carriage 20 respectively free [ attachment and detachment ]. In addition, the configuration of a head and an ink tank of not being restricted to this may be natural, for example, a head and an ink tank may be another objects and it may be a configuration which each can detach and attach to carriage.

[0023] The carriage 20 which carried the ink cartridge can be met and moved to two guide shafts 27 and 27 with the driving force of the carriage motor 30 transmitted through a belt 29. On the other hand, control signals, such as a printing picture signal over each head, are sent through the flexible cable 23 from the printer control section later mentioned in drawing 3. With this, each color head can be scanned to the print medium 24 by migration of carriage 20, and it can print by breathing out ink according to a printing picture signal between this scan. As a print medium, a regular paper, the paper only for high definition prints, an OHP sheet, glossy paper, a gloss film, a postcard, etc. can be used, and such a print medium 24 is intermittently conveyed in the specified quantity [ every ] Fig. Nakaya mark direction between above-mentioned head scans with non-illustrated a conveyance roller and the delivery roller 25. With the driving force of the conveyance motor 26 transmitted through a predetermined transfer device, a rotation drive is carried out and, thereby, non-illustrated a conveyance roller and the delivery roller 25 can perform the above-mentioned conveyance. The scan location of each head is detected by the linear encoder 28, and can control the regurgitation timing of each head based on this detecting signal.

[0024] Each of the ink jet head 21-1 to 21-5 is equipped with the heater element (electric thermal-conversion component) which generates heat energy, makes ink produce air bubbles using that heat energy to generate, and carries out the regurgitation of the ink with the pressure of these air bubbles.

[0025] The recovery unit 32 equipped with the cap 31 is formed in the home position of the carriage 20 located outside the scan field of each head. When not printing, carriage 20 is moved to this home position, the ink delivery side of each head 21-1 to 21-5 which corresponds, respectively with each cap 31-1 to 31-5 of a recovery unit is covered, evaporation of an ink solvent is prevented, and fixing or thickening of ink resulting from this is prevented. Moreover, it can also be prevented that foreign matters, such as dust of an ink delivery side, adhere by this capping, and, thereby, the blinding by the foreign matter can be prevented. Moreover, a non-illustrated pump can be operated in the capping condition, ink can be attracted from the inside of a head through a delivery, and suction recovery which makes good the discharge condition of a delivery which may have started the poor regurgitation can also be performed. Furthermore, each head can also perform the so-called reserve regurgitation which does not participate in a print to the above-mentioned cap, and, thereby, can also cancel the poor regurgitation and blinding of the delivery where for example, regurgitation frequency is low. Moreover, the recovery unit 32 is adjoined, a non-illustrated blade is prepared, and, thereby, the ink delivery side can be cleaned with migration of each head.

[0026] Drawing 2 is drawing showing typically the ink delivery side of the ink jet head 21-1 to 21-5 mentioned above.

[0027] As shown in drawing 2, while each of the ink jet head 21-1 to 21-5 arranges a 2 train preparation by the consistency of for example, 300dpi and each train arranges a delivery for the train of the ink delivery 210, it has the delivery array of the consistency which corresponds mutually as a whole by [ of each array pitch ] shifting every [  $2 / 1$  ] at 600dpi.

[0028] The outline configuration of each head is carried out from a substrate and a top plate. That is, a substrate forms the electric thermal-conversion component (heater) for every delivery mentioned above, and forms the driver element which performs electrode wiring for impressing an electric pulse to these heaters in addition, and switching of the signal. The septum for opening which, on the other hand, turns into the ink delivery 210 shown in a top plate at drawing 2 being formed, and forming passage corresponding to each of this opening is formed. The septum for furthermore forming each common liquid room which carries out [ liquid route ] and is open for free passage is also formed. And the principal part of each head is formed by joining the substrate and top plate which are constituted as mentioned above. That is, generation of the air bubbles mentioned above can perform the ink regurgitation by arranging a heater in the liquid route which is open for free passage to each ink delivery, and supplying ink to this liquid route in connection with the ink regurgitation from a common liquid room. In addition, by controlling the electric pulse added to a heater by changing the electrical potential difference, for example, it is possible to adjust generation of air bubbles and it is also possible for this to control the volume of the ink droplet breathed out from a delivery. By two or more pulses which consist of a pre pulse which heats extent which does not produce air bubbles for the above-mentioned electric pulse as a still more effective configuration, and a Maine pulse which produces air bubbles, a heater can be driven and the amount of regurgitation ink can be changed in the comparatively big range.

[0029] In addition, an ink-jet print method applicable to this invention is not restricted to

the bubble jet (trademark) (BJ) method using a heater element (heater) which was mentioned above, and, in the case of the above-mentioned BJ method which carries out the regurgitation of the ink droplet if needed [ , such as an electric charge control mold and an emission control mold, ] in the case of the continuous method which carries out continuation injection of the ink droplet, for example, is particle-ized, and the same method on demand, electric machine sensing elements, such as a piezo-electric element, can also be used for it. Furthermore, application of this invention is not necessarily restricted to an ink jet method, either. For example, this invention can be applied also when the print image by the electrophotography method presents a granular feeling.

[0030] Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the control system of the ink jet printer mentioned above.

[0031] In drawing 3 , a control unit for a user to perform various actuation to a printer, as for the image data input section for 1 to input image data from the personal computer which is host equipment, and 2, CPU to which 3 performs overall processing in a printer, and 4 are memory which memorizes various data. The print information storing memory and 4b in which especially 4a stores the print information on printability improver liquid among this memory 4 are various control program group memory. Moreover, the image-processing section which performs the image processing about RAM for which 5 is used as a work area of the processing activation by CPU3 etc., and the print disposition top ink in which 6 is explained henceforth [ drawing 4 ] etc., the print section in which 7 performs a printout, and 8 are the scanner sections which perform read of the predetermined patch which read the print manuscript etc. and was printed by the printer of this operation gestalt on the occasion of carry play SHON of a head. 9 is the pass for transmitting various data between each above-mentioned element.

[0032] If it furthermore explains in full detail, the image input section 1 will input the gradation image data from image input devices, such as a DESHITARU camera, and the gradation image data from a personal computer with a scanner. The control unit 2 is equipped with various keys for a user to direct a setup and printing initiation of various parameters. And CPU3 also controls processing of the according to various programs carried out, control this whole equipment, and concerning generation of below-mentioned printability improver liquid control program group memory 4b storing, image-processing section 6 in memory 4. Memory 4 can store programs for operating this printer, such as a control program and an error-processing program, etc. as mentioned above, and can constitute this memory from ROM, FD, CD-ROM, HD, a memory card, a magneto-optic disk, etc. RAM5 is used as the momentary shunting area at the time of error processing, or a work area at the time of an image processing while being used as a work area at the time of performing various programs as mentioned above. Moreover, RAM5 can also perform an image processing, changing the contents of that table and referring to this changed table, after copying the various tables in memory 4.

[0033] The image-processing section 6 quantizes the gradation image data for every inputted pixel to the image data of a multiple value, and creates the regurgitation pattern corresponding to the gradation value "T" which the quantized multiple-value data shows. In this embodiment, the printing image data of two (T= 2) value quantizes, and the gradation image data expressed by 8 bits (256 gradation) carries out the regurgitation of

the ink according to "1" which the binary data shows, or "0", or serves as the regurgitation pattern of not carrying out the regurgitation of the ink.

[0034] In addition, although an error diffusion method is used for multiple-value-ized processing of gradation image data with this operation gestalt, it is not restricted to this but average concentration Conservation Act, a dither matrix method, etc. can be performed by the false gradation art of arbitration. And finally based on the concentration information on an image, the binary driving signal of the regurgitation to each ink delivery the whole pixel and the non-regurgitation is formed by [ all ] repeating several pixel minutes in the above-mentioned multiple-value-ized processing.

[0035] the configuration which the print section 7 breathed out ink based on the regurgitation pattern created in the image-data-processing section 6, forms the printing image by the dot on a print medium, and was shown in drawing 1 -- abbreviation -- it corresponds to this.

[0036] Next, the actual print based on the creation and it of the print data of print disposition top ink (henceforth P ink) based on the above configuration is explained.

[0037] (The 1st operation gestalt) With this operation gestalt, about the data of cyanogen and a Magenta, a part is replaced and a dot is formed by the blue which is the secondary color. For this reason, blue ink is used as P ink. The red which is the secondary color of a Magenta and yellow similarly as p ink, The ink of hues, such as Green which is the secondary color of yellow and cyanogen or Orange which has the color component of a secondary color, and purple, may be used. Moreover, although cyanogen, a Magenta, and the ink containing each component of yellow may be used With this operation gestalt, creation processing of print data is simplified and the ink of the blue system which is the secondary color of cyanogen and a Magenta is used in consideration of yellow being ink in which lightness does not have a bad influence on a granular feeling comparatively highly. In addition, when the tint of the dot formed in this blue ink is not in agreement with the tint realized by the superposition of a dot or mixing formed in cyanogen ink and Magenta ink, respectively, a weighting multiplier is used and adjusted in case the print data of blue ink are created based on cyanogen and the gradation image data of a Magenta like the after-mentioned.

[0038] Drawing 4 (a), (b), and (c) are drawings explaining the processing which creates a blue chrominance signal based on the color component signal of cyanogen, and the color component signal of a Magenta.

[0039] In these drawings, the part shown with a slash is a color component replaced with cyanogen and a Magenta that it should print in the blue ink as secondary color components. namely, -- while lengthening the value of the one where the gradation value is smaller from each gradation value for cyanogen and the gradation image data as a chrominance signal of a Magenta as compared with mutual and making the result into each gradation value fundamentally -- the above -- processing which makes the gradation value of the smaller one a blue gradation value is performed. In the example shown in drawing 4 (a), the white part the gradation value of a Magenta was excluding 0 and excluding [ cyanogen ] the part of a slash serves as a value of a new gradation value instead of a gradation value with the blue gradation value of a Magenta.

[0040] Thus, by replacing a part for the secondary color part therefore, and printing it blue,

about the image which can be expressed by the superposition of the dot of cyanogen ink, and the dot of Magenta ink, or mixing Possibility that the dot of cyanogen and a Magenta is mutually inclined and distributed in the low concentration section of the image mentioned above can be made small, and the granular feeling by the dot from which a color differs being inclined and distributed mutually by this can be reduced.

[0041] Furthermore, it is higher than the lightness of the dot in which the lightness of the dot formed in blue ink is formed in the ink of the one about cyanogen ink and Magenta ink where lightness is higher, or is made for optical reflection density to become lower than the superposition of a cyanogen ink dot and a Magenta ink dot, or the optical reflection density by mixing with this operation gestalt. This becomes possible by restricting the magnitude of the gradation value of the blue ink generated by this by the image processing with instead of or this, using the blue ink which realizes such lightness etc. Thereby, the granular feeling by the dot itself formed in blue ink can be combined with above-mentioned effectiveness, and can be reduced further.

[0042] That is, mainly fluctuating the granular feeling of a print object according to the lightness of an ink dot is known. For example, since lightness of yellow is high, there are few granular feelings which the dot gives compared with the dot of cyanogen or a Magenta. Thus, lightness of the dot in blue ink is made high, and reduction of the granular feeling by the dot itself is aimed at. Moreover, it is desirable that the optical reflection density of a dot is also low, when reducing a granular feeling, therefore optical reflection density uses the blue ink which becomes low from the dot in cyanogen ink and Magenta ink.

[0043] In addition, briefly, the lightness of a dot can form an ink dot on a print medium at the whole surface, and can compare it by measuring and asking for this. Although based also on the print resolution which a printer has, or the magnitude of an ink dot, generally print duty 100% of the so-called solid printing can perform forming a dot in the whole surface.

[0044] When [ blue ] creating the gradation value data of blue ink as mentioned above and the color of the image printed by it inclines toward either cyanogen or a Magenta, as mentioned above, weighting is performed, but when it inclines toward cyanogen, as shown in drawing 4 (b), it is determined that the weighting multiplier distributes many color components (beyond the gradation value of an actual Magenta) to blue ink from a Magenta. On the other hand, when the blue formed presents the tint which inclined toward the Magenta, as shown in drawing 4 (c), when the gradation value of a Magenta is smaller than that of cyanogen, it is determined that a weighting multiplier performs little blue distribution relatively from a Magenta.

[0045] In addition, making lightness high in creation of the gradation data of blue ink as mentioned above, or making optical reflection density low is making color-material concentration of P ink low, and it can also acquire the effectiveness that ink thickening etc. can reduce by this possibility that the fault of the ink regurgitation will occur.

[0046] Generation of the gradation picture signal of blue ink is performed in process of the image processing which creates printing image data. The gradation image data for every color component to which the part version of the black (K) was carried out inputs the cyanogen (C) which passed through predetermined processing, a Magenta (M), and yellow (Y) as well as the usual image processing, and this data is processed as follows in the

image-processing section 6. When the gradation image data for every above-mentioned color component inputs, of course, it is not prepared to the image data of print disposition top ink (P).

[0047] In addition, below, since explanation is easy, cyanogen ink, Magenta ink, yellow ink, black ink, and print disposition top ink are called C, M, Y, K, and P, respectively.

[0048] First, pixel data C (x y) and M (x y) (here) applied to processing about the image data of C and M x is a location in the scanning direction of the head shown in drawing 1 of the image printed on a print medium. y is taken as the location in the conveyance direction of a print medium -- every -- as the image data of C and M was compared and mentioned above one by one, let image data with the smaller gradation value of C and M be the image data of P fundamentally.

[0049] Under the present circumstances, as mentioned above, based on the concentration of the dot formed in a print medium in P ink, the maximum of the amount of replacement of the cyanogen or the Magenta transposed to P ink that it should carry out beyond predetermined lightness or below predetermined optical density about that dot is set up beforehand. Therefore, when the image data of P replaced the account of a top is larger than the maximum by which a setup was carried out [ above-mentioned ], it transposes to the maximum and an amount is restricted.

[0050] Moreover, as similarly mentioned above, when the color of the image printed in P ink inclines toward cyanogen or a Magenta, according to the color, the amount of replacement of the gradation value of C and M is set up using a weighting multiplier in the above-mentioned replacement.

[0051] C' and M' which reduced the gradation value to be printed in the image data and its P ink of P by the above processing based on C and the gradation image data of M can be created.

[0052] In addition, when it has the influence of the color by Y component on the image in P ink in the case of the above data generation, processing which changes the image data of Y may be performed.

[0053] next, C' and M' which were created as mentioned above, and Y, K and P -- each image data is made binary in an error diffusion method. The approach of this multiple-value-izing may not be restricted to error diffusion, and a dither method etc. may be false halftone processing [ which ]. Moreover, if it is the configuration which can control the size of an ink dot, or the shade of an ink dot not only by binary-izing but by the printing equipment to two or more steps, multiple-value-ized processing according to it can also be performed.

[0054] (The 2nd operation gestalt) Like the above-mentioned 1st operation gestalt, the second operation gestalt of this invention lessens possibility that the dot of cyanogen and a Magenta will be formed of the replacement processing while replacing and forming the dot of cyanogen and a Magenta in a blue dot. That is, when replacing the image data of cyanogen and a Magenta by the image data of blue ink, the data of cyanogen and a Magenta are transposed to abbreviation completeness, and the dot of cyanogen and a Magenta is made not to be formed.

[0055] Concrete first, like the 1st operation gestalt, the gradation data of C and M are compared and the image data of P ink is created. And first binary-ization is performed by

the error diffusion method to this data.

[0056] The image data (gradation image data; printing image data is called in distinction from 256 values of 8 bits) of this P ink for which made binary and it asked is binary data, and is data of 0 or 1. As next processing, the gradation image data of C' which should actually be printed, and M' is created to this printing image data a predetermined multiplier and by specifically applying the value of 255, considering as 8 bit data, and subtracting that result from the gradation image data of C and M. That is, when using blue ink (P) by this processing (the binary data of P are 1), 255 will surely be subtracted from the gradation data of C and M, the gradation value of C and M after [ this ] reducing serves as negative, and possibility that that value will be set to 0 becomes high in binary-ized processing of the next step.

[0057] C' and M' which were created as mentioned above, and the gradation image data of Y and K can be made binary by second binary-ized processing (about P, already made binary by the first binary-ized processing), and each printing image data can be obtained.

[0058] Although the granular feeling in the bright section or the low concentration section of an image is reduced, since possibility that the dot of cyanogen and a Magenta will be formed in those fields becomes low like the first operation gestalt according to P ink data origination of this operation gestalt, decreasing [ of a granular feeling ] becomes still more effective. Moreover, while a high-definition print is attained in this way, the print with which the amount of the ink used was reduced can be performed.

[0059] In addition, specifically as a printing equipment which prints on the print medium used suitable for this invention, an ink jet printing equipment is common.

[0060] Especially, it has means (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used also in an ink jet print method in order to make the ink regurgitation perform, and the effectiveness which was excellent in the recording head of the method which makes the change of state of ink occur with said heat energy, and the recording device is brought about. It is because the densification of record and highly minute-ization can be attained according to this method.

[0061] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which supports recording information and exceeds nucleate boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the air bubbles in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by one to one as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instantly, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what

is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0062] As a configuration of a recording head, the configuration using the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the configuration arranged to the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of a delivery which is indicated by each above-mentioned specification, a liquid route, and an electric thermal-conversion object is crooked is also included in this invention. In addition, the effectiveness of this invention is effective also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part. Namely, no matter the gestalt of a recording head may be what thing, it is because it can record now efficiently certainly according to this invention.

[0063] Furthermore, this invention is effectively applicable also to the recording head of the full line type which has the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. As such a recording head, any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads, and the configuration as one recording head formed in one are sufficient.

[0064] In addition, this invention is effective also when the thing of a serial type like an upper example also uses the recording head fixed to the body of equipment, the recording head exchangeable chip type to which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained by the body of equipment being equipped, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one.

[0065] Moreover, as a configuration of the recording device of this invention, since the effectiveness of this invention can be stabilized further, it is desirable to add the regurgitation recovery means of a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, a preheating means to heat using the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and a reserve regurgitation means to perform the regurgitation different from record can be mentioned.

[0066] Moreover, although only one piece was prepared also about the class thru/or the number of a recording head carried, for example corresponding to monochromatic ink, corresponding to two or more ink which differs in the concentration of an others and record color, more than one may be prepared the number of pieces. That is, although not only the recording mode of only mainstream colors, such as black, but a recording head may be constituted in one as a recording mode of a recording device or the paddle gap by two or more combination is sufficient, for example, this invention is very effective also in equipment equipped with at least one of each of the full color recording mode by the double



color color of a different color, or color mixture.

[0067] Furthermore, in addition, in this invention example explained above, although ink is explained as a liquid It is ink solidified less than [ a room temperature or it ], and what is softened or liquefied at a room temperature may be used. Or by the ink jet method, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink may use what makes the shape of liquid at the time of use record signal grant. In addition, in order to prevent the temperature up by heat energy positively because you make it use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or in order to prevent evaporation of ink, the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied with heating may be used. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied also when using the ink of the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. The ink in such a case is good for a porosity sheet crevice or a through tube which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0068] Furthermore, in addition, as a gestalt of this invention ink jet recording device, although used as an image printing terminal of information management systems, such as a computer, the gestalt of combined reproducing units, such as others and a reader, and the facsimile apparatus which has a transceiver function further may be taken.

[0069] (Other operation gestalten) Even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.) as mentioned above, it may be applied to the equipment which consists of one device (for example, a copying machine, facsimile apparatus).

[0070] To moreover, the computer in the equipment connected with these various devices so that the function of the operation gestalt mentioned above might be realized and various kinds of devices might be operated, or a system Drawing 5 for realizing said operation gestalt function and the program code of software as shown in drawing 7 are supplied. What was carried out by operating said various devices according to the program in which the computer (CPU or MPU) of the system or equipment was stored is contained under the category of this invention.

[0071] Moreover, the function of the operation gestalt which the program code of said software itself mentioned above in this case will be realized, and the storage which stored the means for supplying that program code itself and its program code to a computer, for example, this program code, constitutes this invention.

[0072] As a storage which stores this program code, for example, a floppy (trademark) disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, a magnetic tape, the memory card of a non-volatile, ROM, etc. can be used.

[0073] Moreover, by performing the program code with which the computer was supplied, also when the function of the above-mentioned operation gestalt is not only realized, but

the function of the above-mentioned operation gestalt is realized in collaboration with OS (operating system) to which the program code is working in a computer, or other application software, it cannot be overemphasized that this program code is contained in the operation gestalt of this invention.

[0074] Also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the expansion PODO and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and was mentioned above by the processing is realized after the program code furthermore supplied is stored in the memory with which the functional expansion unit connected to expansion PODO of a computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained in this invention.

[0075]

[Example] Hereafter, an example explains this invention more concretely.

[0076] (Example 1) This example performed the print in the ink obtained by the image processing, and printer disposition top ink, using the ink jet printer of the first operation gestalt mentioned above. A printer is the resolution of 600dpi and carries out the regurgitation of the ink of the amount of  $8.5 \times 0.5P1$  from each head.

[0077] The presentation of the ink containing color material is as follows.

[0078]

(Formula Y ink)

- A glycerol The 5.0 weight sections and thiodiglycol The 5.0 weight sections and a urea The 5.0 weight sections and isopropyl alcohol The 4.0 weight section and color C.I. direct yellow 142 The 2.0 weight sections and water The 79.0 weight sections [0079]

(Formula M ink)

- A glycerol The 5.0 weight sections and thiodiglycol The 5.0 weight sections and a urea The 5.0 weight sections and isopropyl alcohol The 4.0 weight section and color C.I. acid red 289 The 2.5 weight sections and water The 78.5 weight sections [0080]

(Formula C ink)

- A glycerol The 5.0 weight sections and thiodiglycol The 5.0 weight sections and a urea The 5.0 weight sections and isopropyl alcohol The 4.0 weight section and color C.I. direct blue 199 The 2.5 weight sections and water The 78.5 weight sections [0081]

(Formula K ink)

- A glycerol The 5.0 weight sections and thiodiglycol The 5.0 weight sections and a urea The 5.0 weight sections and isopropyl alcohol The 4.0 weight section and color hood black 2 The 3.0 weight sections and water The 78.0 weight sections [0082]

(Formula print disposition top P ink)

- The poly allylamine hydrochloride The 5.0 weight sections and benzalkonium chloride The 1.0 weight sections and diethylene glycol The 10.0 weight sections and color BasicBlue47 The 1.0 weight sections and water The 83.0 weight sections [0083] PB-PAPER whose print media are electrophotography and ink jet common paper; the Canon, Inc. make was used.

[0084] It printed using the above color-material ink (C, M, Y, K) and print disposition top ink (P), and a print medium.

[0085] Drawing 5 is a flow chart which mainly shows generation and binary-ized

processing of P ink data among the image processing of this example, and the print actuation based on it.

[0086] First, at step S501, the gradation image data of each color of C, M, Y, and K is inputted, and it asks for P from the gradation image data of C and M in step S502. at this time, as the pixel location x was mentioned above, the scanning direction of a head and y can be set in the conveyance direction of a print medium -- it is each a location. The pixel data C (x y) and M (x y) of C and M are given with a 8-bit 256 gradation value.

[0087] Drawing 6 (a) is drawing showing a part of gradation image data for every pixel of this, and the figure shown in drawing shows the gradation value of each color component. With a gradation value, 0 shows the maximum bright section, 255 shows the maximum umbra, and these can be expressed as 8-bit data.

[0088] \*\*\*\*\* of the weighting multipliers s and t at the time of searching for the color and optical density, or lightness in a print medium of a dot of P ink beforehand, and transposing the gradation image data of C ink and M ink to the data of P ink in this example, based on it, and the amount of replacement. When transposing C to P ink according to this, since the color component and optical density of C will be realized by the replacement, the color component (lower color of C) equivalent to the part is removed by it. It is called lower color removal processing of this C, and lower color removal processing according to P ink similarly in accordance with lower color removal processing of M. By this example, since blue P ink is used, it considers especially as UnderBlueRemoval (UBR) processing, and, specifically, the gradation value of the color component by which UBR processing is carried out is called an UBR value.

[0089] The relation to the replacement with this ink and the ink of C and M is shown below.

[0090]

$$C(i, j) = C'(i, j) + s \cdot xP(i, j)$$

$$M(i, j) = M'(i, j) + t \cdot xP(i, j) \text{ (s and k are a forward multiplier)}$$

It is shown that this relation has that equivalent to which the color and optical density which performed 100% of the so-called solid printing for P dots in the predetermined resolution of a printing equipment on the print medium printed C dot  $s \times 100\%$ , and printed M dots with  $t \times 100\%$  of print duty. Furthermore, it is shown for the gradation value of P, respectively a multiplier s and that the sum total of the doubled UBR value, remaining color component C' which carried out UBR processing, and M' is the gradation value of C and the gradation image data inputted about M t (refer to drawing 4).

[0091] At step S503, it asks for C' (i, j) and M' (i, j) by the formula of the following called for from above-mentioned relational expression.

[0092]

$$C'(i, j) = C(i, j) - s \cdot xP(i, j)$$

$$M'(i, j) = M(i, j) - t \cdot xP(i, j)$$

By processing of the above steps S502 and S503, since it is  $C(i, j) = 56$  and  $M(i, j) = 94$  in the case of the pixel (i, j) which t shows to s and 1, then drawing 6 (a) Based on these gradation image data, as shown in drawing 6 (b),  $P(i, j) = 56$ ,  $C'(i, j) = 0$ , and  $M'(i, j) = 38$  are generated. The gradation image data of P and C', and M' is similarly created from C and the gradation image data of M one by one about a pixel (i+1, j), (i+2, j), --, (i+1, j+1), and --.

[0093] In addition, in the case of this example, multipliers s and t were set to  $s = 1.00$  and

$t = 1.00$ , but this value is beforehand set up based on the tint of the dot formed in the maximum optical density of P ink, or P ink as a weighting multiplier, as mentioned above. [0094] Next, at step S504, C', M', and Y, K and P are made binary by the error diffusion method, respectively, by the printer further shown in drawing 1 at step S505, an ink dot is formed in a print medium and a printed output is performed. In addition, on the print, the evaluation was performed using N1 (IS0300) image of SCID including the following examples of a comparison.

[0095] Thus, while being able to reduce a granular feeling by the low concentration section or the bright section by forming the dot of PURU alternative to forming the dot of cyanogen and a Magenta according to this example, it becomes possible [ performing the print which reduced the total number of printing dots by easy processing ].

[0096] In addition, it is not necessary to necessarily perform the image processing explained with the above example or operation gestalt in a printer. For example, you may perform as processing by the printer driver in the personal computer used as host equipment of a printer, and it may be made to print by supplying the print data obtained by the processing to printer equipment from host equipment.

[0097] (Example 1 of a comparison) The printer used in the example 1 mentioned above did not perform processing explained about the example 1, but the print by the usual dot of C, M, Y, and K was performed. Consequently, the granular feeling by the dot of cyanogen and a Magenta had arisen in the part in the bright section (low concentration section) of a print image. Moreover, in the umbra (high concentration section), the bleeding of ink depended for devoting oneself too much had arisen in the part.

[0098] (Example 2) This example corresponds to the above-mentioned second operation gestalt. That is, although it is the same ink jet printer as the above-mentioned example 1 and the same color-material ink, print disposition top ink, and a print medium are used, respectively, image processings differ and perform the following image processings about generation of the gradation image data of blue ink.

[0099] Drawing 7 is a flow chart which mainly shows generation processing of blue ink among the image processings concerning this example.

[0100] The gradation image entry of data of each color component of C, M, Y, and K is received at step S701, and it asks for the gradation image data of P based on the gradation image data of C and M at step S702.

[0101] Drawing 8 (a) illustrates a part of gradation image data, and the figure shown in drawing shows the gradation value of each color component the same with having explained drawing 6 . With a gradation value, 0 shows the maximum bright section, 255 shows the maximum umbra, and these can be expressed as data with 256 values of 8 bits.

[0102] And in these data, according to the weighting multipliers  $s$  and  $t$  at the time of transposing the gradation image data of C ink and M ink to the data of P ink like an example 1, as a pixel  $(i, j)$  is shown in drawing 8 (b), the gradation image data of P ink is generated. Based on C and the gradation image data of M, the gradation image data of P is created one by one also about a pixel  $(i+1, j)$ ,  $(i+2, j)$ ,  $\dots$ ,  $(i+1, j+1)$ , and  $\dots$  (refer to drawing 8 (b)). In addition, also in this example, multipliers  $s$  and  $t$  calculated by  $s = 1.00$  and  $t = 1.00$ .

[0103] Next, in this example, it differs in an example 1, the gradation image data of P is made binary by the error diffusion method at step S703, and the result shown in drawing 8

(c) is obtained.

[0104] In the example shown in drawing 8 (c), it specifically becomes  $P(i, j) = 1$  (it means forming the dot of a 1-bit signal), and is  $P(i+1, j) = 0$ ,  $P(i, j+1) = 0$ , and  $P(i+1, j+1) = 0$ . In addition, the signal of  $P = 1$  is shown as 255 [ with a value of 8 bits which is a value acquired by conversion of predetermined matching by processing of the following step S704 ].

[0105] That is, in the following step S704, conversion by predetermined matching is performed to the printing image data (binary) of Above P. That is, when binary data are "1", it matches with 255 [ 8-bit ], and in the case of "0", it matches with 0 [ 8-bit ], respectively. And based on the data of P after the conversion, it asks for  $C'(i, j)$  and  $M'(i, j)$  by the following formulas.

[0106]

$$C'(i, j) = C(i, j) - p \times P(i, j)$$

$$M'(i, j) = M(i, j) - q \times P(i, j) \quad (p \text{ and } q \text{ are a forward multiplier})$$

Consequently, as shown in drawing 8 (d), the binary data of P are set to  $C'(i, j) = -199$  and  $M'(i, j) = -161$  by it being a pixel used as 1 (it being 255 at 8 bits) (i, j). (At this example, it calculated by  $p=q=1$  for simplification). Thus, by making the data of P binary beforehand and setting the 8-bit value to 255 or 0 according to it, in case the value of P is reduced and  $C'$  and  $M'$  are generated, the value serves as 0 or negative. Thereby, as shown in drawing 8 (e), no matter what processing [ false gradation ] the gradation value data of  $C'$  and  $M'$  made binary at the following step S704 may perform, they are changed into the binary data 0. Consequently, in the pixel in which the dot of P (blue) ink is formed, being formed of the dot of cyanogen and a Magenta is lost, and it can surely prevent that the granular feeling by the dot of cyanogen or a Magenta existing arises.

[0107] Next, in step S704, binary-ization is performed for  $C'$  and  $M'$  for which it asked as mentioned above, and Y and K by the error diffusion method. The result made binary is shown in drawing 8 (e).

[0108] Furthermore, at step S705, based on the binary data for which it asked as mentioned above, an ink dot is formed on a print medium, and a printed output is performed.

[0109] In addition, according to this example, a granular feeling can be reduced like an example 1 by forming a dot blue instead of forming the dot of cyanogen and a Magenta. Moreover, while being able to obtain reducing the total number of printing dots by easy processing Since the dot of cyanogen and Magenta ink is not formed in the pixel in which the dot of blue ink is formed according to this example, a granular feeling of the above can be reduced still more effectively.

[0110] (Example 3) With this operation gestalt, the formula of the blue ink which is P ink is made into the following, and the blue ink which surpasses the lightness of M ink is used.

[0111]

(Formula print disposition top P ink)

· The poly allylamine hydrochloride The 5.0 weight sections and a benzalkonium chloride The 1.0 weight section and a diethylene glycol The 10.0 weight sections and ASECHIRE Norian EH (Kawaken Chemical) The 0.5 weight section and a color BasicBlue47 The 0.5 weight section and water The 83.0 weight sections Lightness Magenta ink  $L^* = 48$  Blue ink

It printed on the  $L^*=55$  pan by replacing cyanogen and the gradation image data of a Magenta by the blue ink top of the above presentation like each above-mentioned example. While the effectiveness of also reducing the total of a dot by having replaced the ink dot arose and being able to reduce the bias of a dot, the good print object by which the granular feeling in the bright section of an image has been improved according to the lightness of the dot of blue ink being low was able to be obtained.

[0112] (Example 2 of a comparison) The formula of P ink was made into the following.

(Formula print disposition top P ink)

- The poly allylamine hydrochloride The 5.0 weight sections and benzalkonium chloride The 1.0 weight sections and diethylene glycol The 10.0 weight sections and ASECHIRE Norian EH (Kawaken Chemical) The 0.5 weight sections and color BasicBlue47 The 3.5 weight sections and water The 80.0 weight sections [0113] Blue color concentration was higher than the thing of the above-mentioned example, consequently had also produced the granular feeling in blue ink with the granular feeling by the dot of cyanogen and Magenta ink in the part in the bright section of an image so that clearly from the above presentation. Moreover, in the umbra, the bleeding of ink depended for devoting oneself too much had occurred in the part.

[0114] In addition, a cationic color may be used for blue ink as 1 operation gestalt of the blue ink as the above-mentioned P ink, and other ink, and the combination of the \*\*\*\* thing for anionic colors is sufficient at the color material of other color ink.

[0115]

[Effect of the Invention] The inside of the color material from which the plurality used with a printing equipment differs according to this invention as explained above, The print data which replaced at least the part with the print data of the secondary color which generated the print data of a secondary color about two predetermined color material, and carried out [ above-mentioned ] generation about the print data of two predetermined color material are generated. Since a print is performed based on these print data, even when the data which should be printed are what prints by the dot formed of two predetermined color material, the print becomes possible [ performing at least a part in a secondary color ]. Thereby, the part by which the dot by color material predetermined [ above-mentioned ] with the low concentration section or the high part of lightness is especially formed mutually by being unevenly distributed in a print decreases.

[0116] Moreover, since the print data of the  $n$  value of two color material predetermined [ above-mentioned ] are generated based on the data except the value of the  $m$  value data of a secondary color from the data of the  $m$  value of said two predetermined color material in case the print data of two color material predetermined [ above-mentioned ] are generated For example, ( $m=256$ ), when the binary print data of two predetermined color material are generated by making the data of a value binary ( $n=$ ), Since the data of a secondary color are once made binary, it considers as the data of "1" or "0" and the data of "1" is matched with 255 When generating the binary print data of two color material predetermined [ above-mentioned ] based on the result by which this value was removed from the data of 256 values, possibility of being referred to as "0" becomes high. That is, possibility of being printed by two predetermined color material becomes still lower.

[0117] Consequently, the granular feeling in a print image can be reduced by the simple

configuration.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plan showing the outline configuration of the ink jet printer concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the front view showing the ink delivery side of the ink jet head used by the above-mentioned printer.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the control system of the above-mentioned ink jet printer.

[Drawing 4] (a), (b), and (c) are drawings explaining generation of the blue ink data concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows an image processing including generation of the blue ink data concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 6] (a) And (b) is the mimetic diagram showing generation of the blue ink data shown in drawing 5 for every pixel.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows an image processing including generation of the blue ink data concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 8] (a), (b), (c), (d), and (e) are the mimetic diagrams showing generation of the cyanogen accompanying the generation and this of blue ink data which show drawing 7 , and Magenta ink data for every pixel.

### [Description of Notations]

1 Image Data Input Section

2 Control Unit

3 CPU

4 Memory

4a Print information memory

4b Control program group memory

5 RAM

6 Image-Processing Section

7 Printer Section

8 Bus

20 Carriage

21-1 to 21-5 Ink jet head

22-1 to 22-5 Ink cartridge

23 Flexible Cable

24 Print Medium

25 Delivery Roller

26 Conveyance Motor

27 Guide Shaft

28 Linear Encoder

29 Driving Belt

30 Carriage Motor

Japanese Publication number : **2002-154239 A**

**31-1 to 31-5 Cap**

**32 Recovery Unit**

**210 Ink Delivery**